

1528 1127-2

PHYSIKALISCHE BERICHTE //

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

QC
1
P68
vol. 36
1957
unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

nos. 6-10 J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE

N/c M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE

F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

BAND 36

JUNI 1957

HEFT 6

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 36

Juni 1957

Heft 6

I. Allgemeines

5143 **Nachrichtentechnische Fachberichte*, Beihefte der NTZ Band 3 der NTZ; 1956 herausgegeben von JOHANNES WOSNIK; Verlag Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, DIN A 4; kart. 22,— DM. Enthält unter dem zusammenfassenden Titel: Informationstheorie — hörpsychologische, musikästhetische, sprachliche, wissenschaftstheoretische und mathematische Themen (insgesamt 12), die an den entsprechenden Stellen der Berichte behandelt sind.
H. Ebert.

5144 Sir John Cockcroft. *Science and technology in industry*. Brit. J. appl. Phys. 7, 199—203, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die Abschnitte: Anwendungen von Naturwissenschaft und Technologie. Aufwand und Menschenkraft für Forschung und Entwicklung im U.K. Erziehung von Naturwissenschaftlern und Technologen.

5145 C. Lanczos. *Albert Einstein and the theory of relativity*. Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 1193—1220, 1955, Nr. 5. (Dublin, Dublin Inst. Advanc. Stud.)
H. Ebert.

5146 H. Rothe. *Johannes Malsch* †. Telefunkenztg. 29, 131, 1956, Nr. 112. (Juni.)

5147 Prof. Dr.-Ing. Ludwig Binder zum 75. Geburtstag. Nachrichtentechnik, Berl. 6, 273, 1956, Nr. 6. (Juni.)
Weidemann.

5148 Adolf Schelbe. *Hans Lassen 60 Jahre*. Phys. Bl. 13, 84—85, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Braunschweig-Berlin.)

5149 G. Haase. *Max Seddig 80 Jahre*. Phys. Bl. 13, 83, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Frankfurt/Main.)

5150 Professor Dr. Siegfried Valentiner vollendete am 30. April 1956 sein 80. Lebensjahr. Z. Phys. 147, Vorsatzblatt, 1957, Nr. 4. (12. Jan.)
Beggerow.

5151 *Portrait of Augustin Fresnel*. J. Instn elect. Engrs (NS) 2, 191—192, 1956, Nr. 15. (März.)

5152 B. F. J. Schonland. *Benjamin Franklin: natural philosopher*. Proc. roy. Soc. (A) 235, 433—444, 1956, Nr. 1203. (19. Juni.)

- 5153 M. Kraftt.** *Carl Friedrich Gauß.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 1221—1255, 1955, Nr. 5. (Marburg/Lahn, Philipps-Univ., Philos. Fac.) H. Ebert.
- 5154 W. Hanle.** *Festkolloquium zu Ehren des 75. Geburtstages von Prof. Dr. K. Hahn.* Phys. Bl. **13**, 85, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Gießen.) Beggerow.
- 5155 T. Bolelli.** *Lingua e stile di Galileo.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 1173—1192, 1955, Nr. 5. (Pisa, Univ., Ist. Glottol.)
- 5156 C. Mackechnie Jarvis.** *The history of electrical engineering. The origin and development of the electrical telegraph.* J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 130—137, 1956, Nr. 15. (März.)
- 5157 Arbeitsausschuß „Vakuum“ des VDI und des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften.** Glas-Hochvakuumtech. **1**, 141—142, 1952, Nr. 7. (Dez.)
- 5158 Fachtagung „Hochvakuum und Elektronik“ am 11. und 12. Oktober in Mainz.** Glas-Hochvakuumtech. **1**, 141, 1952, Nr. 7. (Dez.)
- 5159 Arbeitstagung „Hochvakuum-Technik“ am 11. und 12. Oktober 1952 in Mainz.** Glas-Hochvakuumtech. **1**, 160—163, 1952, Nr. 8.
- 5160 Sitzungsbericht der Arbeitsgemeinschaft Vakuum am 27. April 1953 in Bad-Salzuflen.** Glas-Hochvakuumtech. **2**, 205, 1953, Nr. 10. (Juni.)
- 5161 R. Jaeckel.** *Zur ersten Vortragstagung der „Arbeitsgemeinschaft Vakuum“ in Innsbruck vom 19. bis 21. 9. 1953.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 233, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Bonn.)
- 5162 Bericht über die 17. Hauptversammlung der Kolloid-Gesellschaft e. V. am 21. und 22. Oktober 1955 in Bad Oeynhausen.** Kolloidzshr. **146**, 1—5, 1956, Nr. 1/3. (März.)
- 5163 Joh. Ludw. v. Elchborn.** *Vierte Schwebstofftechnische Arbeitstagung in Mainz am 29. und 30. September 1955.* Kolloidzshr. **147**, 84—88, 1956, Nr. 1/2. (Apr.) (Göttingen, Univ., Landmaschineninst.) H. Ebert.
- 5164 L. Marton.** *Conference on quantum interactions of the free electron.* Rev. mod. Phys. **28**, 171, 1956, Nr. 2. (Juli.) Beggerow.
- 5165 G. W. Reed.** *The measurement of body radioactivity. Conference at Leeds vom 16.—17. April 1956.* Nature, Lond. **178**, 172—175, 1956, Nr. 4526. (28. Juli.)
- 5166 C. E. Challlee.** *Summarized proceedings of a conference on electron microscopy-Glasgow, July, 1955.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 89—93, 1956, Nr. 3. (März.) Weidemann.
- 5167 Comm. Conférence de physique des basses températures, Paris, 2. bis 8. Sept. 1955.** Suppl. au Bulletin de l'Institut International du Froid. 1955. Die Abschnitte Helium, Magnetismus, spezifische Wärmen von Flüssigkeiten und Mischungen, Technologie sehr tiefer Temperaturen, Isotopengemische. Elektrische Eigenschaften der Festkörper, optische Eigenschaften. Allgemeine Eigenschaften der Festkörper, thermische Leitfähigkeit. Supraleiter. Temperaturskala. Näheres s. bei den genannten Abschnitten. H. Ebert.
- 5168 H. Schmellenmeyer.** *Ein Versuch zur Stoffverteilung der Vorlesung „Experimentalphysik für Anfänger“.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **2**, 15—17, 1955/56, Nr. 1. (Nov. 55.) H. Ebert.

5169 Herbert Karl. *Das Wesen des Unendlichen in der Mathematik.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam 1, 1—11, 1954/55, Nr. 1. (Nov. 54.) (Inst. Math.)

H. Ebert.

5170 René Gouarné. *Méthode des polygones, méthode des systèmes partiels, calcul des déterminants et des polynômes caractéristiques des matrices.* J. Rech. 7, 81—89, 1956, Nr. 34. (März.) Vf. gibt zwei Verfahren zur Berechnung von Determinanten.

Grawert.

5171 W. van der Bijl. *The maximum of a distribution- or spectrum-function.* Nature, Lond. 178, 691, 1956, Nr. 4535. (29. Sept.) (De Bilt, Roy. Netherl. Met. Inst.) Vf. knüpft an eine Note von BRACEWELL (Ber. 34, 1090, 1955) an, der die Verschiebung des Maximums der PLANCKschen Strahlungskurve beim Übergang von der Wellenlängen- zur Frequenzskala diskutierte. Vf. stellt fest, daß BRACEWELLS Überlegungen für alle Verteilungsfunktionen gelten, wenn die betrachteten Skalen nichtlinear zusammenhängen und bringt eine Reihe von Beispielen vor allem aus der meteorologisch-geologischen Literatur, wo diese Dinge nicht beachtet wurden.

Oster.

5172 H. Jensen. *Ein projektionstechnischer Rechenschieber.* Optik, Stuttgart 13, 543, 1956, Nr. 12. (Dez.) Es wird ein Rechenschieber beschrieben, der die Berechnung der Abhängigkeit zwischen Projektionsweite, Höhe und Breite des Wandbildes, Höhe und Breite des Filmbildes und Brennweite für die genormten Kino-Bildformate erleichtert.

Rosenbruch.

5173 S. E. Hersom. *Operating experience with Nicholas.* Proc. Instn elect. Engrs (B) 103, 276—277, 287—288, 1956, Suppl. Nr. 2. Ein Rechenautomat mit einer Kapazität von 1024 Worten, gespeichert in Nickel-Verzögerungsstrecken, der für den Betrieb in Laboratorien geeignet ist, wurde seit 1953 ununterbrochen erprobt. Anfänglich 50, später 70% der Zeit war für Rechenaufgaben nutzbar. Programmrechnungen und -prüfungen nahmen durchschnittlich doppelt soviel Zeit in Anspruch wie — bei Aufgaben aus dem Bereich der Forschung — die Rechnungen selbst.

V. Weidemann.

5174 Norman H. Taylor. *Session on rapid-access storage, including the use of magnetic cores for storage and switching.* Proc. Instn elect. Engrs (B) 103, 289 bis 294, 327—330, 1956, Suppl. Nr. 2. Vf. gibt einen Bericht über die Entwicklung von Magnetkernmatrizen im Massachusetts Institute of Technology. Es wurde eine Speicherkapazität von $1,2 \cdot 10^6$ bits bei Zugriffszeiten von wenigen μ s erreicht. Je 600 Transistoren und Röhren waren als zusätzliche Schaltelemente erforderlich. Dieser geringe Aufwand und der bei derartigen Speicherkapazitäten mögliche Verzicht auf langsamere Zwischenspeicher, verbunden mit einer erheblichen Vereinfachung der Programmierung, wird als besonders vorteilhaft angesehen.

V. Weidemann.

5175 A. A. Robinson, V. L. Newhouse, M. J. Friedman, D. G. Bindon and I. P. V. Carter. *A digital store using a magnetic core matrix.* Proc. Instn elect. Engrs (B) 103, 295—301, 327—330, 1956, Suppl. Nr. 2. (Ferranti, Ltd.; Radio Corp. Amer.; Olivetti, Italy.) Beschreibung eines Speichers mit einer Kapazität von 10 240 bits und Zugriffszeiten von 10 s, der für eine Parallelmaschine entworfen wurde. Die Lese-, Schreib- und Aufrufschaltungen werden erläutert.

V. Weidemann.

5176 G. G. Scarrott, W. J. Harwood and K. C. Johnson. *The design and use of logical devices using saturable magnetic cores.* Proc. Instn elect. Engrs (B) 103, 302—312, 327—330, 1956, Suppl. Nr. 2. (Ferranti, Ltd.) Die übliche Realisierung von logischen Netzwerken mittels Dioden und Verstärkerröhren zur Wiederherstellung der Impulse wird hier ersetzt durch die Verwendung magneti-

scher Verstärkung in Magnetkernen, die gleichzeitig die logischen Operationen ausführen. Die Verwendung nur eines einzigen Bauelementes erleichtert den Entwurf logischer Schaltungen erheblich. V. Weidemann.

5177 **D. Geissler.** *Entwicklungen von Coulomb-Wellenfunktionen für hohe Energien.* Z. Naturf. **11a**, 598—604, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Leipzig, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Entwicklungen der radialen Wellenfunktionen, die der SCHRÖDINGER-Gleichung mit COULOMB-Potential für Streu-Probleme genügen, nach Potenzen von $Z_1 Z_2 e^2/\hbar v$. Grawert.

5178 **L. Biermann, K. Jörgens und A. Schlüter.** *Bemerkungen zu einer Arbeit von H. Harmuth über Unschärferelation und Schrödinger-Gleichung.* Z. Naturf. **11a**, 766—767, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Kritik zu der in Ber. **35**, 1924, 1956 referierten Arbeit. Grawert.

5179 **J. Sucher.** *Reduction of the Dirac equation.* Phys. Rev. (2) **103**, 468, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Aufspaltung der DIRAC-Gleichung für Elektronen in äußerem Feld in „große“ und „kleine“ Komponenten, derart daß die reduzierte Gleichung linear in $\delta/\delta t$ ist. Grawert.

5180 **H. Davies.** *Summation over Feynman histories: The free particle and the harmonic oscillator.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 199—205, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Oxford, Christ Church.) Die vorliegende Arbeit bringt eine quantenmechanische Behandlung des freien Teilchens und des harmonischen Oszillators nach einer Methode von FEYNMAN. In dieser Behandlungsart der nichtrelativistischen Quantenmechanik wird zwar der Grundgedanke der Wellenfunktion beibehalten, aber an Stelle der Forderung der Vertauschbarkeit bestimmter harmonischer Operatoren und der Aufstellung der HAMILTON-Funktion eines Systems nach dem Korrespondenzprinzip führt FEYNMAN neuartige Hypothesen zur Bestimmung der Wellenfunktion zur Zeit $t = T$ ein, wenn die Wellenfunktion am Anfang zur Zeit $t = 0$ bekannt ist. Dabei ist die gesuchte Wellenfunktion durch eine Integralgleichung verknüpft, wobei der Kern ein Variationsprinzip enthält und über alle möglichen zeitlichen Abläufe des Geschehens zu summieren ist, die mit der Anfangs- und Endbedingung verträglich sind. Die praktische Lösungsmethode wird gezeigt und die Eigenfunktionen für die beiden angegebenen Fälle explizit berechnet. Es zeigt sich, daß mit FEYNMANS quantenmechanischer Näherungsmethode die Eigenfunktionen für das freie Teilchen und den harmonischen Oszillator eindeutig berechnet werden können und das Ergebnis mit dem aus SCHRÖDINGERS Theorie bekanntem Resultat übereinstimmt. Bayer.

5181 **Claude Vroelant** *Calcul des intégrales intervenant pour certaines formes approchées de la fonction d'onde.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2504—2506, 1953, Nr. 26. (29. Juni.)

5182 **Phan van Loc.** *Sur le principe de Huygens en théorie de l'électron de Dirac.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 649—651, 1953, Nr. 13. (28. Sept.) Grawert.

5183 **Gerhard Höhler.** *Wechselwirkung eines nichtrelativistischen Teilchens mit einem skalaren Feld für mittelstarke Kopplung. II.* Z. Phys. **146**, 372—388, 1956, Nr. 3. (21. Sept.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Weitere Untersuchung der früher (Ber. **34**, 2202, 1955) angegebenen Linearkombinationen von Produktzuständen und der Variationsansätze. Unter anderem Entwicklung der Energie des Grundzustandes nach fallenden und nach steigenden Potenzen des Kopplungsparameters. Grawert.

5184 **G. Höhler.** *Wechselwirkung eines nichtrelativistischen Teilchens mit einem skalaren Feld für mittelstarke Kopplung. III.* Z. Phys. **146**, 571—587, 1956, Nr. 5. (13. Nov.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Entwicklung der früher

(Ber. 34, 2202, 1955) vorgeschlagenen Variationsansatzes nach Kugelwellen. Die Beschränkung auf s-, p- und d-Wellen gibt für schwache und für starke Kopplung eine gute Näherung. Diskussion der von anderen Vf. gegebenen Ansätze.

Grawert.

5185 Wolfgang Weidlich. *Modell eines Feldes mit inneren Koordinaten.* Z. Phys. **147**, 241—246, 1956, Nr. 2. (15. Dez.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Vf. betrachtet ein Feld, das nicht nur von den Raum-Zeit-Koordinaten, sondern auch von weiteren „inneren“ Koordinaten abhängt. Aus der Forderung der Existenz eines nur von Raum-Zeit-Koordinaten abhängigen Energie-Impuls-Tensors folgt ein Massenspektrum. Quantisierung des freien Feldes. Untersuchung der Wechselwirkung des quantisierten Feldes mit klassisch vorgegebenen ruhenden Quellen.

Grawert.

5186 Hans-Georg Schöpf. *Erhaltung und Invarianz.* Ann. Phys. Lpz. (6) **18**, 278—287, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Greifswald, Inst. Theor. Phys.) Erhaltungssätze werden gewöhnlich für abgeschlossene Systeme formuliert. Dieses wird dadurch definiert, daß seine physikalischen Eigenschaften von den übrigen Realitäten der Welt unbeeinflußt bleiben. Wirken auch Raum und Zeit als solche nicht darauf ein, müssen insbesondere die Ausdrücke, welche die Eigenschaften des abgeschlossenen Systems beschreiben, gegenüber den Gruppen der Verschiebung des Koordinatenursprungs, des Anfangs der Zeitrechnung und der Drehung des Koordinatensystems, und bei Gültigkeit des speziellen Relativitätsprinzips, gegenüber der GALILEI- bzw. LORENTZ-Gruppe invariant sein. Für das natürliche, durch generalisierte Koordinaten beschreibbare mechanische System folgen daraus die Erhaltungssätze des Impulses, der Energie, des Drehimpulses und der Schwerpunktsatz. Mit Hilfe des NOETHERSchen Satzes (Gött. Nach. 1918, S. 235) werden diese Ergebnisse für LORENTZ-Invariante klassische Feldtheorien, die durch ein Wirkungsprinzip erzeugt werden, verallgemeinert. Man erhält den sogenannten kanonischen Energie-Impulstensor. Seine Unsymmetrie ist entgegen der weit verbreiteten Ansicht kein hinreichender Grund, seine Brauchbarkeit als Energie-Impulstensor des Feldes abzulehnen.

Schöpf.

5187 J. M. Jauch. *Covariant hyperquantization.* Helv. phys. acta **29**, 287—312, 1956, Nr. 4. (15. Okt.) (Iowa City, Iowa, USA, State Univ., Dep. Phys.) Die Differentialgleichungen für die τ -Funktionen der Quantenfeldtheorie lassen sich bekanntlich durch Einführung eines erzeugenden Funktionals in einer funktionalen Gleichung zusammenfassen. Vf. gibt eine äquivalente Zusammenfassung, bei der ein linearer Vektorraum Ω und ein Satz von Hilfsfeldern eingeführt wird, die als Operatoren in Ω wirken und sehr einfachen Vertauschungsrelationen genügen. Der Satz von τ -Funktionen, der einer Lösung oder ursprünglichen Feldgleichungen zugeordnet ist, bildet die Komponenten eines Vektors aus Ω . Die Vektoren dieses Hyperraums haben also nicht mit Zustandsvektoren des physikalischen Systems zu tun. Vielmehr repräsentieren Vektoren aus Ω , die gewissen Bedingungen genügen, Lösungen der Feldgleichungen. Vf. konstruiert diese „Lösungs-Vektoren“ für ein skalares und für ein Spinor-Feld, das jeweils mit sich selbst in Wechselwirkung ist. Schreibt man für die Hilfsfelder das gleiche Transformationsverhalten, wie für die physikalischen Felder vor, so läßt sich die Theorie relativistisch invariant formulieren. Das Skalarprodukt, das in Ω eingeführt wird, ist nicht positiv definit.

Grawert.

5188 Martin Gutzwiller. *Quantum theory of wave fields in a curved space.* Helv. phys. acta **29**, 313—338, 1956, Nr. 4. (15. Okt.) (Houston, Texas, Shell Developm. Comp.) In einem Raum-Zeit-Kontinuum mit konstanter Raumkrümmung studiert Vf. die Lösungen der skalaren Wellengleichung, das elektromagnetische Feld,

Spinoren, die Lösungen der DIRACschen Wellengleichung und die Ausbreitungsfunktionen. Die Menge der linear unabhängigen Lösungen der Wellen- bzw. DIRAC-Gleichung wird in dieser Theorie abzählbar. Die Spinorfelder lassen sich auch hier in zwei zueinander ladungskonjugierte Klassen einteilen. Ferner wird die Quantisierung der Wellenfelder für ein Spinorfeld gekoppelt mit einem pseudoskalaren Feld analog dem üblichen Vorgang im ebenen Raum-Zeit-Kontinuum durchgeführt. — Daß die Raumkrümmung konstant gehalten ist, bedeutet natürlich, daß in den Ansätzen a priori ein Zusammenhang zwischen der Raum-Zeit-Metrik und den physikalischen Vorgängen nicht enthalten ist. Grawert.

5189 K. Yamazaki. *On the field theory in functional form.* Nuovo Cim. (10) **4**, 141—144, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) Es werden einige Mängel der Arbeit von MATTHEWS und SALAM: (Ber. **35**, 718, 1956) verbessert. Petzold.

5190 J. G. Taylor. *Quantum electrodynamics and Hilbert space theory.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 719—733, 1956, Nr. 4. (Okt.) Mathematisch strenge HILBERT-Raum-Theorie für Elektronen und Positronen ohne Wechselwirkung. Grawert.

5191 J. Plebanski. *Wave functions of a harmonic oscillator.* Phys. Rev. (2) **101**, 1825—1826, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Warsaw, Poland, Polish Acad. Sci., Ints. Phys.) Diskussion von Wellenpaketen, deren Schwerpunkt sich in einem Oszillator-Potential nach der klassischen Mechanik bewegt. Verallgemeinerung auf die Quantenfeldtheorie: In funktionaler Darstellung werden nicht-zerlaufende Wellenpakete mit klassischen Eigenschaften für ein freies skalares Feld gegeben. Grawert.

5192 G. Heber. *Zur Theorie der Elementarteilchen. II.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 102—108, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Bei Kopplung eines skalaren SCHRÖDINGER-Feldes an ein reelles skalares Mesonenfeld läßt sich unter gewissen Nebenbedingungen ein Grundzustand angeben, der als vereinfachtes Modell eines Nukleons in einer klassischen Feldtheorie angesprochen werden kann. Diskussion dieser Interpretation. Frage nach der Quantisierung. Grawert.

5193 Klaus Meyer. *Zur Durchführung eines Variationsverfahrens in einer skalaren Feldtheorie.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 109—114, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Jena, Univ., Theor. Phys. Inst.) Diskussion von Existenz und Eigenschaften einer Lösung des Variationsproblems in der HEBERSchen Modelltheorie (Vgl. vorst. Ref.) Grawert.

5194 Walter Glaser. *Licht und Materie in einheitlicher Deutung.* S. B. öst. Akad. Wiss. **163**, 215—265, 1954, Nr. 8/10. (Wien.) Denkt man sich elektromagnetische Strahlung in einen Hohlraum mit spiegelnden Wänden eingeschlossen, so verhält sich dieser wie ein materielles Teilchen. Dies kann entweder korpuskular aus der Energie-Impuls-Beziehung für das Lichtquant oder auch aus der Reflexion eines monochromatischen Lichtwellenzuges gefolgert werden, wenn man die Amplitude der reflektierten Welle derjenigen der einfallenden Welle gleichsetzt. Im bewegten Hohlraum entsteht dann auf Grund des DOPPLER-Effekts durch die Spiegelung eine Wellengruppe in Gestalt einer modulierten DEBROGLIE-Welle, deren Gruppengeschwindigkeit gleich der Geschwindigkeit des Hohlraums ist. Energie und Impuls dieser Wellengruppe genügen den Gesetzen der relativistischen Mechanik. — Betrachtet man die Lösungen der MAXWELL-Gleichungen, für die der Energiefluß durch eine kleine Kugel verschwindet, so erhält man ein Spektrum von Eigenschwingungen mit bestimmter Masse und einem elektromagnetischen Drehimpuls. Auf diese Weise kommt man zu einem vorläufigen Modell von

Elementarteilchen mit einer durch den Teilchenradius bestimmten Masse und einem Spin. — Man kann die MAXWELL-Gleichungen, von mechanischen Größenbegriffen ausgehend, so verallgemeinern, daß sie als Resultat von Eliminationen die SCHRÖDINGER-GORDON-Gleichung statt der gewöhnlichen Wellengleichung ergeben. Schließlich wird gezeigt, wie die DIRACsche Theorie des punktförmigen Elektrons aus den Betrachtungen gewonnen werden kann.

Niehrs.

5195 Res Jost. *Eine Bemerkung über den Zusammenhang von Streuphase und Potential.* Helv. phys. acta **29**, 410—418, 1956, Nr. 4. (15. Okt.) (Zürich, ETH.) Beitrag zum Problem, welche Bedingungen die Streuphase erfüllen muß, damit das zugehörige Potential bestimmtes asymptotisches Verhalten zeigt.

Grawert.

5196 R. E. Cutkosky and G. C. Wick. *Spectrum of a Bethe-Salpeter equation.* Phys. Rev. (2) **101**, 1830—1831, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.)

D. A. Geffen and F. L. Searf. *Spurious solutions of a Bethe-Salpeter equation.* Ebenda S. 1828—1830. (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) WICK und CUTKOWSKY (Phys. Rev. **96**, 1124, 1135, 1955) haben in einem Spezialfall die BETHE-SALPETER-Gleichung auf ein eindimensionales Eigenwert-Problem zurückgeführt und dessen Lösungen diskutiert. Die beiden Notizen enthalten weitere Diskussions-Bemerkungen dazu.

Grawert.

5197 B. A. Lippmann. *Rearrangement collisions.* Phys. Rev. (2) **102**, 264—268, 1956, Nr. 1. (1. Apr.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Microwave Res. Inst.) Für einen Streuvorgang, bei dem die Anordnung der Elementarteilchen vor und nach dem Stoß eine unterschiedliche ist (z. B. Austauschstreuung), sind zwei verschiedene Basen von Zustandsvektoren und zwei verschiedene Wechselwirkungen vor und nach der Streuung anzusetzen. Vf. diskutiert 1. die Transformation zwischen den Basen, 2. die Bedingungen für die Äquivalenz der beiden Wechselwirkungen bei Berechnung von Matrixelementen und gibt 3. eine Erweiterung des SCHWINGERSchen Variationsprinzips auf die genannten Streuvorgänge.

Grawert.

5198 Henry P. Stapp. *Relativistic theory of polarization phenomena.* Phys. Rev. (2) **103**, 425—434, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Eine kovariante Form des Polarisationsmechanismus von WOLFENSTEIN (Ber. **35**, 600, 1956) wird entwickelt. Nach Einführung der Grenzbedingungen der Löchertheorie wird eine Form gefunden, in der die positiven und negativen Energiekomponenten getrennt enthalten sind. Dabei treten analog zur unrelativistischen Theorie zweireihige Matrizen vom PAULI-Typ auf, so daß durch Vergleich die relativistische Erweiterung angegeben werden kann. — Es zeigt sich, daß der unrelativistische Formalismus beibehalten werden kann, wenn man bei jeder Streuung eine zusätzliche Drehung des Polarisationsvektors vornimmt. Jahr.

5199 C. P. Enz. *Wechselwirkungskräfte und Renormalisation in der Photonpaar-Theorie.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **3**, 363—417, 1956, Nr. 3. (Zürich, E. T. H., Phys. Inst.) Vf. betrachtet ein System von Z geladenen unrelativistischen Partikeln in Wechselwirkung mit ihrem elektromagnetischen Feld (keine äußeren Felder), ausgehend von der HAMILTON-Funktion: $H = \frac{1}{2} \int \{ \mathcal{E}^2 + (\text{rot } \mathcal{A})^2 \} d^3x$
 $+ \sum_{n=1}^Z \frac{1}{2m_0} \cdot (p_n - e \mathcal{A}(n))^2$ mit $\mathcal{A}(n) \equiv \int \mathcal{A}(x) v(x - q_n) d^3x$ wobei $v(x)$ der

Formfaktor für die Ladungsverteilung in einem Partikel ist. An diesem Modell untersucht er folgende Eigenschaften und Probleme: Eigenwerte, Selbstenergie und Kräfte, Streuung, Renormalisation.

Petzold.

5200 H. Enatsu. *Relativistic quantum mechanics and mass-quantization.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **3**, 526—586, 1956, Nr. 3. (Kyoto, Japan, Univ., Dep. Phys.) In der relativistischen Teilchendynamik kann ein Schwerpunktssystem definiert werden. Mit einem verallgemeinerten HAMILTON-Operator ergibt sich eine relativistisch invariante Wellengleichung in Schwerpunkts- und Relativkoordinaten x bzw. y und einer geeigneten gemeinsamen Eigenzeit τ . Für das Einteilchenproblem sind x, y äußere bzw. innere Koordinaten und $m = m_0 - \delta m$, mit δm durch Selbstpotential $V(y)$ bewirkte Massenkorrektur. Hier lautet die Wellengleichung: (1) $i \partial \psi(x, y, \tau) / \partial \tau = (-\partial^2 / \partial x_\mu^2 - 4 \partial^2 / \partial y_\mu^2 - V(y)) \psi(x, y, \tau)$. Sie läßt sich durch Produktansatz in zwei Gleichungen — eine in x , die andere in y — separieren. Die erste geht nach Abspaltung eines Zeitfaktors in die KLEIN-GORDON-Gleichung über, die zweite wird: (2) $(4 \partial^2 / \partial y_\mu^2 + V(y)) \Phi(y) = \partial_\mu^2 \Phi(y)$ ($\mu = 1, 2, 3, 4$). Das ist eine Eigenwertgleichung für δm . Nach einer von SCHWINGER und FEYNMAN angegebenen Methode (Eigenzeitmethode) wird $V(y)$ berechnet für den Fall eines pseudoskalaren Mesons in Wechselwirkung mit einem Nukleon durch pseudoskalare und pseudovektorielle Kopplung. $V(y)$ ist vom YUKAWA-Typ. Aus (2) werden dann die Masseneigenwerte als Funktion der Kopplungskonstanten, Quantenzahlen und anderer Parameter näherungsweise berechnet. Fengler.

5201 Smio Tani and Watari Watari. *Connection of the strong coupling theory with the weak coupling theory in the bound meson problem. The symmetrical scalar theory.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 243—259, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo, Univ. Educ., Dep. Phys.; Kyoto, Univ.) Die HAMILTON-Funktion des anharmonischen Oszillators $H = \frac{1}{2} (\vec{p}^2 + \vec{q}^2) + V \vec{\tau} \cdot \vec{q}$ wobei τ_i die (isotopen) Spinmatrizen sind und V der Kopplungsparameter ist, wird durch eine unitäre Transformation $U = \exp(i g (\vec{\tau} \cdot \vec{p}))$ näherungsweise auf Hauptachsen transformiert. Die Funktion g wird im Falle schwacher bzw. starker Kopplung jeweils geeignet angepaßt, während im Fall mittelstarker Kopplung keine befriedigenden Ergebnisse gewonnen werden. Zur vollständigen Hauptachsentransformation muß g noch von \vec{q} abhängen. Petzold.

5202 Yasushi Takahashi. *General theory of multiple boson production.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 169, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (State Univ. Iowa.)

5203 S. D. Drell, M. H. Friedman and F. Zachariasen. *Chew-Low treatment of S-wave mesons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 168, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

5204 G. F. Chew and U. Haber-Schaim. *Pion nucleon coupling constant.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 168—169, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schön.

5205 J. Iwadare, S. Otsuki, R. Tamagaki and W. Watari. *Pion theory of nuclear forces and n-p polarization.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1204—1206, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Kyoto Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Kyoto Univ., Dep. Phys.; Hiroshima Univ., Phys.) Das aus der Mesonentheorie bis zur 4. Ordnung im Kopplungsparameter berechnete Kernpotential beschreibt für hohe Neutronenenergien die n-p-Polarisation nicht richtig. Es wird diskutiert, an welchen Stellen wahrscheinlich die Theorie verbessert werden müßte. Petzold.

5206 W. E. Frahn. *On the nucleon-nucleus interaction.* Nuovo Cim. (10) **4**, 313 bis 322, 1956, Nr. 2. (1. Aug.) (Pretoria, S. Afr., C. S. I. R., Nat. Phys. Lab., Nucl. Phys. Div.) Vf. geht von der verallgemeinerten SCHRÖDINGER-Gleichung $\hbar/2m \cdot \Delta \psi(\mathbf{r}) + E \psi(\mathbf{r}) = \int K(\mathbf{r}, \mathbf{r}') \psi(\mathbf{r}') d\mathbf{r}'$ mit $K(\mathbf{r}, \mathbf{r}') = -V_0 \pi^{-3/2} r_0^{-3} \exp$

[$-(r-r')^2/r_0^2$] aus. Er untersucht die Bewegung eines Nukleons in unendlich-ausgedehnter Kernmaterie und die Energieabhängigkeit des Potentials. Ebenso wird der Realteil des Brechungsindex entsprechend dem optischen Modell diskutiert.

Petzold.

5207 Nobuyuki Fukuda. *Formal theory of nuclear models.* Phys. Rev. (2) **103**, 420—425, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Die von EDEN und FRANCIS (Ber. **35**, 539, 1956) diskutierte formale Theorie der Kernmodell-Operatoren wird von einem etwas anderen Gesichtspunkt her behandelt: Zuerst wird der Modellraum von willkürlicher Dimension aufgestellt, der sich aus einfachen bekannten Wellenfunktionen zusammensetzt. Dann wird die Original-SCHRÖDINGER-Gleichung in den Modellraum transformiert, wobei die Modell-Wellenfunktion und der Modell-HAMILTON-Operator in eindeutiger Weise definiert werden. Schließlich wird die Integralgleichung für den Modelloperator aufgestellt. Sie enthält nicht mehr die exakten Eigenwerte wie in der Arbeit von EDEN und FRANCIS, und es wird gezeigt, daß sie in einigen Fällen eine eindeutige Lösung hat. Ferner wird eine formale Ähnlichkeit dieser Theorie mit Kernstreu-problemen festgestellt.

Jahr.

5208 Hans-Peter Duerr. *Relativistic effects in nuclear forces.* Phys. Rev. (2) **103**, 469—480, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wird die von JOHNSON und TELLER (Phys. Rev. **98**, 783, 1955) vorgeschlagene phänomenologische Theorie in relativistisch invarianter Weise neuformuliert. Die dort gewonnenen Ergebnisse, d. h. die Sättigung der Kernkräfte und die annähernd richtigen Verhältnisse von Neutronen zu Protonen im Kern werden reproduziert. Darüberhinaus werden folgende Ergebnisse erzielt: 1. Im Gegensatz zur unrelativistischen Theorie wird das Einschrumpfen des Kernes für hohe kinetische Energien vermieden. 2. Die Theorie liefert die extrem starke Spin-Bahnkopplung, die im Schalenmodell phänomenologisch eingeführt wird. 3. Sie liefert weiterhin eine starke Anziehung zwischen Nukleonen und Antinukleonen, so daß der Stoßquerschnitt von Antiprotonen mit Kernen groß sein würde, was auch kürzlich beobachtet worden ist. Ferner könnte die starke Anziehung zwischen Nukleon und Antinukleon zu einem System führen, in dem beide im 1S -Zustand als Grundzustand gebunden sind und das die Eigenschaften eines pseudoskalaren Mesons hat.

Jahr.

5209 H. C. Bolton and H. I. Scolns. *Eigenvalues of differential equations by finite-difference methods.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 215—229, 1956, Nr. 2. (März.) (Newcastle-upon-Tyne, King's Coll., Dep. Phys.)

5210 E. T. Copson. *On a regular Cauchy problem for the Euler-Poisson-Darboux equation.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 560—572, 1956, Nr. 1203. (19. Juni.) (St. Andrews, Univ., St. Salvator's Coll.)

W. Ebert.

5211 Mlle Hélène Brion et Mme Simone Odier. *Sur la notion de couche électronique d'un atome.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 616—617, 1953, Nr. 12. (21. Sept.)

Grawert.

5212 Shigehiro Kobayashi. *Fermi part η_0 of the TF function for free positive ion.* J. phys. Soc. Japan **11**, 609—610, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Takamatsu, Kagawa Univ. Dep. Phys.)

Wagenfeld.

5213 Th. Sexl und E. Spurny. *Zur anschaulichen Deutung des Auftretens von Energiebändern in einem periodischen Potentialfeld.* Acta phys. austr. **10**, 287 bis 291, 1956, Nr. 3. (Wien, Univ., Inst. theor. Phys.) Vff. zeigen, daß für zwei nahe beieinander liegende Potentialkästen eine Aufspaltung der Energie-Eigenwerte des isolierten Kastenpotentials in Dubletts eintritt. Sie diskutieren

qualitativ, daß bei n gleichen Kästen n -Multiplets erscheinen, also für unendlich viele Kastenpotentiale die Aufspaltung der Eigenwerte in kontinuierliche Bänder plausibel ist.

Grawert.

5214 Philip M. Morse. *Waves in a lattice of spherical scatterers.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **42**, 276—286, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Mass. Inst. Technol.) Es wird eine Methode entwickelt, die die Wellenfunktionen für ein Elektron in einem äußeren periodischen Potential zu finden gestattet. Um die Gitterpunkte werden Kugeln vom Radius a gelegt. Für $r \leq a$ ist das Potential kugelsymmetrisch. Der Raum zwischen den Kugeln wird potentialfrei angenommen. Die Lösungen für beide Gebiete lassen sich stetig aneinander schließen. Die auftretenden Gleichungen enthalten Funktionen, die entweder nur vom Innern einer Kugel oder nur vom Gitter abhängen. Die Funktionen der ersten Art können zu den Phasenwinkeln in Beziehung gesetzt werden, die bei der Streuung am einzelnen Zentralpotential auftreten.

Fengler.

5215 R. H. Penfield and H. Zatzklis. *Invariance requirements and conservation laws.* Acta phys. austr. **10**, 261—266, 1956, Nr. 3. (New York, State Univ., Harpur Coll.; Newark, N. J., Coll., Engng.)

Grawert.

5216 Werner Kliefoth. *Forschung in veränderter Umwelt.* Phys. Bl. **13**, 23—32, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Heidenheim.)

5217 Heinrich Hertz. *Drei Bilder der Mechanik. Zur 100. Wiederkehr des Geburtstages von Heinrich Hertz am 22. Februar 1957.* Phys. Bl. **13**, 49—59, 1957, Nr. 2. (Febr.)

Beggerow.

5218 E. G. Cullwick. *What is permeability?* J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 603, 1956, Nr. 22. (Okt.) CULLWICK wendet sich, auf einen Aufsatz von L. H. A. CARR eingehend, vom Standpunkt des Elektromagnetismus gegen die von der I. E. C. beschlossene Einführung des M. K. S.-Systems. Er zitiert eine ganze Reihe von amerikanischen und französischen (Buch-) Autoren, die nach 1947 diese „Verordnung“ negierten und zitiert eine „stechende Kritik“ von A. O'RAHILLY. Vf. nimmt dann einen Bericht von P. POPPER über „Ferroelectric Materials“ (Ber. S. 897) zum Anlaß, um in nicht ganz konsequenter Weise auf Unterschiede in der Bezeichnung von B/H und D/E hinzuweisen. D/E sei im C.G.S.-System gleich $\kappa/4\pi$ und im praktischen System $\kappa \cdot 8,85 \cdot 10^{-10}$ und κ sei die „permittivity“ (engl. Bezeichn. für Dielektrizitätskonstante). B/H jedoch sei in beiden Systemen gleich eins für das Vakuum. Es sei deshalb nicht vertretbar, im M.K.S.-System D/E als „permittivity“ zu bezeichnen.

Albach.

5219 I. L. Stefani. *What is permeability?* J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 694—695, 1956, Nr. 23. (Nov.) (Woolwich Polytech.) Ein Diskussionsbeitrag zur Frage der magnetischen Einheiten.

Ochsenfeld.

5220 M. K. S. units for school physics? Weitere Stellungnahmen zu einem Bericht des Unterausschusses von „the Science Masters' Association“. (1949/1950.) J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 152—155, 1956, Nr. 15. (März.)

H. Ebert.

5221 U. Adelsberger, G. Ohl und R. Stüss. *Eine Projektionsuhr mit übersichtlichem System der Zeitanzeige.* Z. angew. Phys. **8**, 592—595, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Die gegenseitige geometrische, sich stündlich sprunghaft ändernde Lage zweier Anzeigeelemente wählbarer Größe und Abstandes bestimmt die Stunde der Uhrzeit. Dem einen Element wird die Minutenangabe in Form einer Doppelziffer übertragen, die nach Ablauf jeder Minute schrittweise weiterschaltet. Bruchteile der Sekunde oder Minute sind im anderen Element oder am äußeren Umfang anzeigbar. Im Falle der ausgeführten Projektionsuhr, deren Aufbau beschrieben wird, kann die Projektionslampe und

damit die Anzeige bei laufender Uhr ein- und ausgeschaltet werden. Wird eine impulsgetastete Elektronenblitzlampe verwendet, so entsteht in Verbindung mit Leuchtschirmen eine Stoppuhr mit Ablesemöglichkeit für Zwischenzeitpunkte an laufender Uhr.

Adelsberger.

5222 Alexandre Laforgue. *Sur les représentations, le calcul et la correction indéfinie de l'erreur en chimie théorique.* Cah. Phys. 1955, Nr. 59, (Juli.) S. 16—39, Nr. 63, (Nov.) S. 18—34 u. Nr. 64, S. 11—31. Ber. 34, 2110, 1955. H. Ebert.

5223 H. Fetz und K. Schiefer. *Erfahrungen mit einer vakuumdichten Absperrvorrichtung zum wiederholten Gebrauch aktivierter Oxydkathoden.* Z. angew. Phys. 9, 13—14, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Würzburg, Univ., Phys. Inst.) Die Absperrvorrichtung besteht aus einem Metallzylinder, der vor dem Öffnen des Gefäßes über die Kathode geschoben werden kann und sie vakuumdicht abschließt. Es wird empfohlen, bei Kathodenzerstäubung zwischen Edelmetallen und solchen mit Sauerstoffaffinität (dadurch Reaktivierung der Kathode) zu wechseln.

H. Ebert.

5224 K.-D. Mielenz. *Die Meßgenauigkeit des McLeod'schen Manometers.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 139—140, 1952, Nr. 7. (Dez.) (Berlin.) Es wird gezeigt, daß bei Benutzung der quadratischen Skala das Maximum der Meßgenauigkeit vorliegt.

H. Ebert.

5225 H. Gruber. *Über ein technisches Piranimanometer mit Heißleiterwiderständen.* Glas-Hochvakuumtech. 2, 302—306, 1954, Nr. 15/16. (Febr.) (S. B.) (Hanau.) Druckbereich 10 bis 10^{-3} Torr.

H. Ebert.

5226 R. N. Bloomer. *Barium getters and oxygen.* Brit. J. appl. Phys. 8, 40—43, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Sauerstoff wird von Ba auch ohne Mitwirkung einer ionisierenden Elektronenentladung aufgenommen; sobald die Aufnahmefähigkeit abnimmt, bewirkt ein im Sauerstoff glühender Wolframdraht einen Anstieg. Es ist ein Diffusionsvorgang, so daß die Anlagerungskapazität mit der Temperatur wächst. Niederschlagszentren fördern die Einleitung der Getterung.

H. Ebert.

5227 Hermann Ebert. *Glas- und Hochvakuum-Technik seit 1945. Ein kurzer literarischer Abriß.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 101—105, 1952, Nr. 6. (Okt.)

5228 H. Ebert. *Vakuumphysik und Vakuumtechnik in DK-Zahlen.* Glas-Hochvakuumtech. 2, 175—178, 1953, Nr. 9. (Apr.) (Braunschweig.)

5229 R. Palme. *Wolfram und Molybdän in der Vakuumtechnik.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 134—139, 1952, Nr. 7. (Dez.) (Reutte-Tirol, Metallwerk Plansee Ges. m. b. H.)

5230 D. Tauern. *Hochvakuumherzeugung ohne Pumpen.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 161, 1952, Nr. 8. (Wetzlar.)

5231 O. Heillingbrunner. *Das Resonanzmanometer und seine Eigenschaften bei niedrigen Drucken.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 162, 1952, Nr. 8. (Mainz.)

5232 F. Starzmann. *Steuer- und Reguliervorgänge in Hochvakuumanlagen.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 162—163, 1952, Nr. 8. (Mainz.)

5233 F. Regel. *Einsatz von Industrieöfen für das Hochvakuumgebiet.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 163, 1952, Nr. 8. (Hanau.)

5234 A. Lorenz. *Leitender Sinterkörper als Stromeinführung in Vakuumgefäße aus Quarzglas.* Glas-Hochvakuumtech. 2, 247—249, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Hanau, W. C. Heraeus, GmbH.)

H. Ebert.

5235 E. Schwarz-Bergkampff. *Eisenhaltige Einschmelzlegierungen.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 254—256, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Leoben.)

5236 A. Weber. *Lecksucher nach dem Halogenverfahren für Hochvakuumröhren.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 259—262, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Berlin, Telefunken-Ges. für drahtlose Telegr. mbH.)

5237 K. Zloek. *Über Erfahrungen mit verschiedenen Lecksuchverfahren und Geräten.* Glas-Hochvakuum tech. **2**, 292—294, 1953, Nr. 14. (Dez.) (S. B.) (Bad-Godesberg.)

5238 O. Beer. *Ein einfacher Wasserschalter.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 296 bis 297, 1953, Nr. 14. (Dez.) (München, Univ., Inst. Elektromed. u. Elektronentech.)

5239 L. Hiesinger. *Über ein technisches Vakuummeter nach dem Radiometer-Prinzip.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 309—312, 1954, Nr. 15/16. (Febr.) (S. B.) (Hanau.) H. Ebert.

5240 H.-J. Bültemann und M. Schuster. *Über Versuche zur Bestimmung der Deformationskorrektur von Kolbenmanometern durch kapazitive Messung der Spaltbreite.* Z. angew. Phys. **9**, 29—33, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Dtsch. Amt Maß u. Gew., Phys.-Techn. Zentralinst.) An einer Druckwaage mit einem Meßbereich bis 6000 kp/cm² ist die Spaltbreite durch Messung der Kapazität (Vergleich der Frequenz mit der eines die Meßkapazität enthaltenden Schwingkreises) in Abhängigkeit vom Druck untersucht worden. Während bis zu Drucken von 1000 kp/cm² ein fast linearer Verlauf der Deformation bestätigt wird, zeigen sich darüber hinaus Abweichungen von der berechneten Kurve, die für die untersuchten Systeme z. Z. nicht erklärt werden können. H. Ebert.

5241 W. Hänlein und K.-G. Günther. *Pumpenkombination für Hochvakuumanlagen.* Z. angew. Phys. **8**, 603—607, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Nürnberg, Siemens-Schuckertw. AG., Lab. ZW/LS.) Bei Pumpenkombinationen für Hochvakuumanlagen ist es für deren Wirksamkeit wichtig, daß auf der Vorvakuumseite neben der eigentlichen Ölvorpumpe eine Quecksilberdampfstrahlpumpe eingeschaltet wird. Damit letztgenannte voll arbeitet, ist, sofern das Hauptvakuum durch eine Öldiffusionspumpe erzeugt wird, wegen der Ölempfindlichkeit der Quecksilberdampfstrahlpumpe der Einbau einer thermischen Zersetzungsfalle notwendig. Zersetzungsfalle, deren Wirksamkeit und ein Gerät, mit dem die anfallenden Öldampfmengen bestimmt werden können, werden beschrieben. H. Ebert.

5242 G. Reich. *Der Enddruck von Öldiffusionspumpen unter besonderer Berücksichtigung des Dampfdruckes der Treibmittel.* Z. angew. Phys. **9**, 23—29, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Aus der mit einem Ionisationsvakuummeter aufgenommenen Kurve: Enddruck der Pumpe in Abhängigkeit vom Kühlwasser läßt sich durch Vergleich mit der Dampfdruckkurve des Treibmittels einerseits die Empfindlichkeit des Vakuummeters für verschiedene Treibmitteldämpfe angeben. Andererseits können Aussagen über die Zusammensetzung der den Enddruck bestimmenden Gase und Dämpfe gemacht werden. Es muß beachtet werden, ob es sich um einheitliche oder nicht einheitliche Treibmittel handelt. H. Ebert.

5243 J. S. George. *A magnetic pump for the laboratory.* J. sci. Instrum. **32**, 148, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Wellington, N. Zeal., Fats Res. Lab.) Ein eiserner Kolben wird in einem nicht magnetischen Rohr mit Saug- und Druckstutzen durch zwei abwechselnd erregte Elektromagnete hin und her bewegt. Diese Magnet-Pumpe eignet sich gut für Flüssigkeiten mittlerer Viskosität. Sie kann je nach dem verwendeten Werkstoff auch für ätzende Flüssigkeiten verwendet werden, wenn der Kolben mit einem inerten Metall elektroplatiert wird. Durch Variieren

des Abstandes zwischen beiden Elektromagneten und der Schaltfolge kann die Pumpleistung von einigen l/h bis zu einigen cm³/h verändert werden.

Capptuller.

5244 W. Frank. *Öl-Diffusionspumpe aus Glas mit neuartigem fraktionierenden Siedekolben.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 294—296, 1953, Nr. 14. (Dez.) (Mainz, Schott u. Gen.)
H. Ebert.

5245 Franz Eberhard Wittig und Franz Huber. *Ein Erwärmungskalorimeter zur genauen Messung von Reaktionswärmen bei Temperaturen bis 600°C.* Z. Elektrochem. **60**, 1181—1192, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (München, Univ., Inst. Phys. Chem.)
Beggerow.

5246 K. H. Brokmeier. *Induktions-Schmelzöfen.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 234 bis 240, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Dortmund.)

5247 W. Hänlein. *Hochvakuumöfen mit Widerstandsbeheizung.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 279—284, 1953, Nr. 14. (Dez.) (S. B.) (Rathsberg/Erlangen.)

5248 Lochte-Holtgreven. *Kühlrohre mit Innenkühlung.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 151—152, 1952, Nr. 8. (Kiel, Inst. Exp. phys.)
H. Ebert.

5249 P. D. Lowell, W. Hakkarinen and L. M. Allison. *Mechanical stops for use with helical potentiometers.* Rev. sci. Instrum. **25**, 398—399, 1954, Nr. 4. (Apr.)
Bei der Verwendung von Schrauben-Potentiometern in mit Motoren betriebenen Brücken werden mechanische Anschläge benötigt, um Beschädigungen des Potentiometers am Ende der Drehung zu verhüten. Auch ist oft ein Stoppen der Drehung vor den Endstellungen erwünscht. Es werden mechanische Anschläge beschrieben und durchgerechnet für zwei benachbarte Potentiometerachsen, die in entgegengesetzter Richtung rotieren und durch Stirnräder gekoppelt sind.
B. Krüger.

5250 H. Bisby, L. H. Brown and D. R. Chapman. *An automatic analyser of uranium content in process streams.* J. sci. Instrum. **33**, 467—475, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.; Chadwell Heath, Essex, Baird a. Tatlock, London.) Zur Bestimmung der Uranionen-Konzentrationen in wäßrigen Lösungen wird bei den beschriebenen Geräten eine Absorptionsmethode angewendet. Zur Messung werden dem Flüssigkeitsstrom laufend Proben entnommen, getrennt mit wäßrigen Ammonium-Thiocyanat behandelt, und die entstandenen Farbkomplexe durch einen Ultraviolett-Absorptionsmesser bei 3650 Å gemessen. Die Messung erfolgt vollautomatisch und die Uranionen-Konzentration wird laufend aufgeschrieben. Zwei Geräte eines mit vier Meßstellen und ein solches mit sechzehn Meßstellen für niedrige Uran-Konzentrationen von etwa 0,005 g/l werden eingehend beschrieben. Die angewendeten Konstruktionsmethoden können auch für automatische chemische Analysen bei anderen Stoffen angewendet werden.
B. Krüger.

5251 D. F. Gibbs. *Spring diaphragms.* J. sci. Instrum. **34**, 34—35, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.) Es wurden verschiedene Diaphragmen konstruiert, die symmetrisch sind und beträchtliche Verschiebungen gestatten. Sie sind abgebildet. Sie wurden aus Beryllium-Kupfer hergestellt, das mit Wachs bedeckt wurde, darauf wurde die Zeichnung eingritz und dann mit Salpetersäure geätzt.
M. Wiedemann.

5252 F. W. Cuckow. *Vacuum deposition apparatus.* J. sci. Instrum. **34**, 36, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Isleworth, Middlesex, Min. Res. Est., Nat. Coal Board.) Um Schwierigkeiten zu vermeiden, die durch das Bedampfen der Beobachtungsfenster in Aufdampfanlagen entstehen, empfiehlt Vf. die Zwischenschaltung eines Spiegels, der es gestattet, den direkten Weg zwischen Verdampfungsquelle und

Fenster abzublenden. Die Fenster werden auf diese Weise vor dem Bedampfen mit Metall geschützt, während der Spiegel, der durch Bedampfen nicht verschlechtert wird, die Beobachtung gestattet.
Ziock.

5253 L. A. Cram. *A simple chatter-proof electronic relay.* J. sci. Instrum. **32**, 148—149, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Bristol, Imp. Tobacco Co., Ltd.) Durch Gleichrichtung der Gittersperrspannung und durch Einfügung eines RC-Gliedes in die Gitterleitung eines normalen Röhren-Relais werden die durch Prellungen des Steuerkontaktes verursachten Störungen vermieden.
Capptuller.

II. Mechanik

5254 M. Dühmke. *Ein Interferenzkomparator zur Bestimmung der Differenz von Endmaßlängen.* Z. InstrumKde. **65**, 15—17, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanstalt.) Um die Korrekturen zu vermeiden, die bei der absolutinterferometrischen Längenbestimmung auftreten und in die Zehntel des μ gehen, ist für laufende Endmaß-Messungen eine Differenzmethode entwickelt worden, die bei dem Vergleich Prüfling-Normal nur von einer zusätzlichen Meßunsicherheit einiger Tausendstel des μ belastet ist. Die Ordnungszahl der Differenz wird im Mischlicht bestimmt, der Streifenabstand in einer Farbe mit Hilfe eines Schraubenokularmikrometers bei ruhiger Lage der Interferenzstreifen ausgemessen. Die Schärfe der Streifen wird durch Mehrfachreflexion zwischen halbverspiegelter Referenzebene und Endmaßmeßfläche hervorgerufen, wie sie der Vf. bereits für die Messung der Dicke dünner Schichten entwickelt hat.
Dühmke.

5255 N. Stolow. *The measurement of film thickness with a pneumatic hypodermic needle mechanism.* J. sci. Instrum. **33**, 333—337, 1956, Nr. 9. (Sept.) (London, Univ., Courtauld Inst. Art.) Für Polymerschichten zwischen 10 und 200 μ Dicke, auf Glas aufgetragen, wird eine Meßapparatur beschrieben, die die Schichtdicke zerstörungsfrei auf $\pm 0,4 \mu$ feststellt. Die Gasströmung, die durch eine Injektionsnadel auf die Prüfschicht und ihre Unterlage trifft, gibt durch ihre Druckdifferenz ein Maß für die Schichtdicke.
Dühmke.

5256 J. C. Evans and I. G. Morgan. *The application of pneumatic gauging to high precision linear measurement.* J. sci. Instrum. **33**, 388—390, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Bei der Dichtebestimmung eines Wolframkarbidwürfels von 90 mm Kantenlänge wurde die Kontrolle der Längenkonzanz über die ganze Fläche als Längendifferenzmessung pneumatisch vorgenommen. Die Meßunsicherheit betrug dabei $\pm 0,025 \mu$, die Meßwertumsetzung 1:22000. Als Normale, gegenüber denen die Differenzlänge bestimmt wurde, dienten interferentiell bestimmte Endmaße. Die Ableitung der Empfindlichkeit des pneumatischen Meßsystems und der experimentelle Aufbau werden dargelegt. — Die beschriebene Methode ist auch auf Messung von Endmaßen, Innendurchmessern, Banddicke, der Ebenheit an photographischen Platten und Drahtdurchmesseränderung anwendbar.
Dühmke.

5257 S. P. Christodoulides. *A photoelastic method of two-dimensional separation of stresses along a line of symmetry by using the isochromatic fringes only.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 190—194, 1956, Nr. 5. (Mai.) (London, Univ. Coll.) Vf. gibt eine photoelastische Methode der zweidimensionalen Trennung der Spannungen entlang einer Symmetrielinie allein mit Hilfe der isochromatischen Interferenzstreifen. Eine Untersuchung der allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen in

krummlinigen Koordinaten für ein zweidimensionales Modell zeigt, daß, wenn diese auf Punkte über einer Symmetrieachse angewandt, die Isochromaten und ihre Orthogonalen als Koordinatenachsen genommen sind, eine Gleichung derselben Form wie die LAMÉ-MAXWELLSchen Gleichungen erhalten wird. Werden nämlich die allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen auf die Isoklinen und ihre Orthogonaltrajektorien, oder die Isochromaten und ihre Orthogonaltrajektorien oder die Hauptspannungstrajektorien bezogen, so sind sie von derselben Form über einer Symmetrielinie. Man gewinnt dabei eine Methode zur Separierung der Spannungen über einer Symmetrieachse allein mit Hilfe der isochromatischen Interferenzstreifen. Röhm.

5258 P. L. Kirby. *Apparatus for the measurement of time of impact*. Brit. J. appl. Phys. **7**, 227—228, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Sunderland, J. A. Jobling and Co. Ltd.) Vf. beschreibt ausführlich einen Apparat zur Messung der Stoßzeit einer frei fallenden Kugel auf eine horizontale Oberfläche. Im Gegensatz zu anderen Apparaturen wird hier die Stoßzeit ohne direkte Verbindung mit der Kugel elektrisch gemessen. Die Glasoberfläche ist poliert und mit einer Silberschicht überzogen. Die Stoßzeit einer 8 mm Stahlkugel auf eine feste Pyrexglasplatte ist $18 \mu\text{s}$ bei Zimmertemperatur und innerhalb $\pm 10\%$ dieselbe auch noch bei 700°C . Die Stoßgeschwindigkeit betrug 170 cm/s . Oberhalb diesem Temperaturbereich wächst die Absorption der Bruchstoßenergie beträchtlich und bei etwa 1000°C ist der Rückprall Null. Röhm.

5259 A. S. Nowick. *Internal friction and dynamic modulus of cold-worked metals*. J. appl. Phys. **25**, 1129—1134, 1954, Nr. 9. (Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Hammond Metallurg. Lab.) Einleitend diskutiert Vf. den dynamischen Schubmodul M und führt in Analogie zum Elastizitätsmodul für die durch die innere Reibung verursachte Veränderung des dynamischen Schubmoduls einen ΔM -Effekt ein. Die komplizierten Zusammenhänge der inneren Reibung und des dynamischen Moduls der Metalle in kaltverformtem Zustand können ziemlich gut verstanden werden, wenn man die Phänomene in die folgenden drei getrennten Effekte zerlegt: (a) den „nichtlinearen-Effekt“. Dieser ist durch eine starke Amplitudenabhängigkeit, eine Frequenzunabhängigkeit und sein Verschwinden nach strenger Deformation charakterisiert. Allgemein wird dieser nichtlineare Effekt in Ausdrücken eines statischen Hysteresis-Mechanismusses beschrieben, wobei die Bildung einzelner Versetzungsschleifen eine große Rolle spielt. Bei der starken Deformation wird dagegen eine Zersplitterung des Gitters in Kristallite oder Subkörner eintreten. (b) den „KÖSTER-Effekt“, der nach Deformation rasche Erholung bei Temperaturen weit unterhalb der Rekristallisationstemperatur zeigt. (c) den „Viskositätseffekt“, der durch starke Frequenz- und Temperaturabhängigkeit charakterisiert ist. Zum Schluß werden die drei Effekte vom Standpunkt der Versetzungstheorie aus diskutiert, wobei sie sich qualitativ gut erklären lassen. Auch scheint, aus Ergebnissen an Aluminium, die Aktivierungswärme für den Viskositätseffekt und für die Korngrenzenrelaxation dieselbe zu sein, wie die Aktivierungswärme für Gitter-Selbstdiffusion. Röhm.

5260 S. C. Prasad and W. A. Wooster. *The study of the elastic constants of white tin by diffuse X-ray reflexion*. Acta cryst. **8**, 682—686, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.) Aus der diffusen Röntgenreflexion wurden die elastischen Konstanten des weißen Zinns bestimmt: $c_{11} = 8,6$, $c_{33} = 13,3$, $c_{44} = 4,9$, $c_{66} = 5,3$, $c_{12} = 3,5$, $c_{13} = 3,0 \cdot 10^{11} \text{ dyn/cm}^2$. Genauigkeit 7%. Schön.

5261 S. C. Prasad and W. A. Wooster. *The elasticity of single crystals of lead*. Acta cryst. **9**, 38—42, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.,

Cryst. Lab.) An Pb-Kristallen wurden aus der diffusen Röntgenreflexion die elastischen Konstanten bestimmt: $c_{11} = 5,0_3$, $c_{12} = 3,9_3$, $c_{44} = 1,4_0 \cdot 10^{11}$ dyn·cm⁻². $s_{11} = 63,2$, $s_{12} = 27,7$, $s_{44} = 71,4 \cdot 10^{-13}$ cm² dyn⁻¹. Schön.

5262 R. D. Mindlin and H. Deresiewicz. *Thickness-shear and flexural vibrations of a circular disk*. J. appl. Phys. 25, 1329—1332, 1954, Nr. 10. (Okt.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Civil Engng.) Vff. untersuchen in dieser Arbeit über die Schwingungen von Platten den Zusammenhang zwischen Dicken-Scher- und Biegeschwingungen einer runden Platte. Es sind Gleichungen, die die gekoppelten Dicken-Scher- und Biegeschwingungen von isotropen, elastischen Platten beherrschen, gelöst für den Fall einer kreisrunden Platte mit freien Rändern. Die Ergebnisse der Rechnungen sind gegeben für die Resonanzfrequenzen analog denen, die in einer Quarzscheibe mit AT-Schliff mit vollem Elektrodenbelag angeregt werden würden. Ein merklicher Unterschied wird zwischen dem Frequenzspektrum der Platte und dem Spektrum der Zylinderschwingungen einer rechtwinkligen Platte beobachtet. Der Unterschied ist wohl dem Vorhandensein von Dicken-Drall-Bewegungsformen zuzuschreiben, welche in der Platte zusammen mit Dicken-Scher-Erscheinungsformen mit den Biegeformen gekoppelt sind. Der hier beschriebene Fall ist also eine Kopplung von drei Familien von Erscheinungsformen, weil, obgleich es Kopplung zwischen Dicken-Scher und Biegung und Dicken-Drall und Biegung gibt, keine Kopplung zwischen Dicken-Scher und Dicken-Drall vorhanden ist. In einer folgenden Arbeit soll ein Beispiel beschrieben werden, in dem es volle Kopplung zwischen den drei Familien gibt. Röh.m.

5263 F. C. Roesler. *Brittle fractures near equilibrium*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 69, 981—992, 1956, Nr. 10 (Nr. 442B). (1. Okt.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Akers Res. Labs.) In der Arbeit wird der Spröbruch in der Nähe des Gleichgewichts untersucht und dabei nachgeprüft, in wieweit die GRIFFITHsche Bruchtheorie (Phil. Trans. Roy. Soc. 221, 163, 1920 und Ber. 7, 17, 1926) gültig ist und notfalls erweitert werden kann. Für die experimentelle Prüfung wurde die Tatsache benützt, daß konische Eindruckbrüche in Silikatgläsern stabil sind, so daß ihre Ausbreitungsgeschwindigkeit kontrolliert werden kann. Am günstigsten haben sich für die Untersuchungen zylindrische flach-endende Stempel erwiesen. Die gesamten Meßfehler liegen bei etwa 2%. Aus den Messungen ergab sich eine Gültigkeit der GRIFFITHschen Bruchbedingung (Energie Gleichgewicht) mit gewissen Einschränkungen. Messungen an Kegelbrüchen sind eine Methode zur schnellen Bestimmung der spezifischen Bruchenergie unter physikalischen und chemischen Bedingungen, die nach Belieben gewählt werden können. Aus den Experimenten ergab sich, daß die Ergebnisse durch anelastische Effekte (z. B. elastische Hysterese) beeinflußt werden. Röh.m.

5264 S. Pearson. *Delayed fracture of sintered alumina*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 69, 1293—1296, 1956, Nr. 12 (Nr. 444B). (1. Dez.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.) Gesinterte Proben von Al₂O₃ mit einer Reinheit von 98,9% und einer Korngröße von etwa 20μ zeigten meist eine Bruchstärke von etwa 29300 lb/inch². In Luft nahm nun die Zeit bis zum Eintreten des Bruchs von 1 auf 10⁶ s zu, wenn die Belastung im Verhältnis 1,3:1 reduziert wurde. Durch Behandlung mit Wärme von 350°C und Anwendung von Vakuum statt Luft ließ sich dieser Effekt des verzögerten Bruchs ausschalten. Vf. nimmt an, daß er bei allen spröden Materialien auftritt und auf einer Einwirkung der Bestandteile der Atmosphäre auf das belastete Material beruht. M. Wiedemann.

5265 N. F. Mott. *Creep in metal crystals at very low temperatures*. Phil. Mag. (8) 1, 568—572, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. gibt eine Kriechtheorie für metallische Einkristalle bei sehr tiefen Temperaturen. Dabei

ist die Hypothese zur Grundlage genommen, daß Versetzungen solche Hindernisse durchkreuzen können, die durch Versetzungen gebildet wurden, die die Gleitebenen infolge des quantenmechanischen Tunnel-Effektes kreuzen. Eine detaillierte Theorie würde von der Kenntnis der atomistischen Gruppierungen am Zentrum einer Versetzung, die in diesem Fall nicht existiert, abhängen. Eine rohe Berechnung zeigt, daß Kriechen in Cadmium unter etwa 10°K unabhängig von der Temperatur sein kann.
Röhm.

5266 Paul L. Smith and Edward I. Salkovitz. *The plastic deformation of ammonium dihydrogen phosphate.* J. appl. Phys. **25**, 237—239, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Metall. Div.) Vff. konnten bei etwa 100°C Ammonium-Diwasserstoffphosphat-Einkristalle ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), die normal ein sprödes Verhalten aufweisen, plastisch verformen. Aus den Kristallen wurden einfache Probestäbe unter bestimmten Orientierungen herausgeschnitten, wobei durch Ätzen die Spuren der Oberflächenbearbeitung entfernt wurden. Die Belastungen wurden unter folgenden verschiedenen Orientierungen bei Temperaturen zwischen 90° und 115°C durchgeführt: (a) entlang $[110]$ -Achse senkrecht zu (001) -Ebene. Diese Orientierung ist von praktischer Bedeutung bei allen piezoelektrischen Anwendungen. (b) entlang $[100]$ -Achse senkrecht zu (001) -Ebene. (c) entlang $[010]$ -Achse senkrecht zu (100) -Ebene. (d) entlang $[001]$ -Achse senkrecht zu (100) -Ebene. Allgemein zeigten sich gut meßbare Deformationen, die bei 115°C Biegewinkel über 13° ergaben. Am leichtesten ließen sich die Proben (a) verformen. Gleitlinien wurden niemals beobachtet. Auch wurde bei keinem Versuch eine Veränderung der elastischen und piezoelektrischen Eigenschaften durch die Deformation gefunden. Auch aus LAUE-Rückstrahlungsaufnahmen vor und nach der Deformation ergab sich kein Unterschied, d. h. es trat kein Asterismus auf. Eine Modifikation der BERG-BARRETT-Technik, d. h. Einstrahlung unter streifendem Winkel, ergab gute Aufschlüsse über die Natur der Deformation, denn es zeigten sich je nach Einstrahlungsrichtung Streifen verschiedener Form und Größe, sowie unterschiedlicher Intensität. Man schloß daraus, daß die Kristalle aus Blöcken mit gegenseitigen Orientierungsschwankungen bis zu $1,3^{\circ}$ aufgebaut sind. Dieser Wert ist identisch mit dem Orientierungsunterschied der Mosaikblöcke in deformierten Metallen. Der Verformungsmechanismus ist auch bei den ADP-Kristallen wie bei den Metalkristallen auf strukturelle Fehler zurückzuführen.
Röhm.

5267 H. Seifert. *Deformationsvorgänge in Hydratstrukturen.* Acta cryst. **7**, 638, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
Schön.

5268 A. Carrelli and A. de Vito. *Dynamic determination of viscosity.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1009—1016, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Napoli, Univ., Ist. Fis.) Es werden Versuche mit einem Viskosimeter mit oszillierendem Zylinder beschrieben. Ein in einen feststehenden, mit der Versuchsflüssigkeit gefüllten Zylinder eintauchender Zylinder wird über die Aufhängung in sinusförmige Schwingungen von 50 Hz versetzt. Aus Amplitude und Frequenz der Schwingung des Zylinders gegenüber der Schwingung der Aufhängung, die durch eine Spiegelaufzeichnung bestimmt werden, läßt sich das Produkt aus $\eta \cdot \rho$ ermitteln. Die für die Berechnung notwendigen Gleichungen werden abgeleitet, sie führen auf Hyperbelfunktionen und werden im Resonanzfalle besonders einfach. Bei NEWTONSchen Flüssigkeiten ergibt die Methode übereinstimmende Werte mit der Messung in einem OSTWALD-Viskosimeter. Bei einigen nicht-NEWTONSchen Lösungen (Vaselin in Benzol, Gummi in Benzol) werden mit dem oszillierenden Viskosimeter höhere Viskositätswerte als im normalen Kapillarrisikometer gemessen, bei einer Lösung von Nylon in Ameisensäure jedoch kleinere Werte.
W. Weber.

5269 N. Curle. *On hydrodynamic stability in unlimited fields of viscous flow*. Proc. roy. Soc. (A) **238**, 489—501, 1957, Nr. 1215. (22. Jan.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Die Theorie der Stabilität der laminaren Strömung gegen kleine Störschwingungen wird auf den Fall erweitert, daß das Strömungsfeld durch keine festen Wände begrenzt ist. In Fortführung einer (seither unveröffentlichten) Theorie von MCKOEN wird in der ORR-SOMMERFELD-Gleichung das Glied vierter Ordnung in dem Gebiet außerhalb der kritischen Schicht vernachlässigt. Es wird gezeigt, daß diese Methode auf eine Stabilitätsgrenze in der α/R -Ebene (α = Wellenzahl, R = REYNOLDS-Zahl) führt, die für $R \rightarrow \infty$ zwei Äste besitzt, deren einer sehr scharf asymptotisch in die R -Achse einläuft. Für ein endliches R_{krit} laufen die beiden Äste zusammen. Die so definierte kritische REYNOLDS-Zahl hat für einen ebenen, laminaren Strahl den Wert $R_{\text{krit}} = 4$, in brauchbarer Übereinstimmung mit Experimenten von ANDRADE. (Die R -Zahl ist dabei mit der Breite des Schlitzes gebildet, aus dem der Strahl austritt.) E. Becker.

5270 J. S. Turner. *Buoyant vortex rings*. Proc. roy. Soc. (A) **239**, 61—75, 1957, Nr. 1216. (12. Febr.) (Univ. Cambridge, Trinity Coll.) Es wird theoretisch und experimentell untersucht, wie ein Wirbelring in einer Flüssigkeit aufsteigt, die spezifisch schwerer ist als diejenige, aus der er selbst besteht. Die Theorie gründet dabei auf der Vorstellung, daß die Zirkulation des Ringes zeitlich konstant bleibt und der auf den Ring wirkende Auftrieb ständig seinen Impuls vergrößert. Der Ringradius wächst mit der Zeit, die Ringgeschwindigkeit nimmt ab. In einer umgebenden Flüssigkeit mit stabiler Dichteschichtung erreicht ein spezifisch leichter Wirbelring eine um so geringere Höhe, je größer sein Auftrieb ist. Experimente mit gefärbten Wirbelringen in Wasser und geschichteten Salzlösungen sind in recht guter Übereinstimmung mit den theoretischen Vorstellungen. E. Becker.

5271 D. A. Spence. *The lift coefficient of a thin, jet-flapped wing*. Proc. roy. Soc. (A) **238**, 46—68, 1956, Nr. 1212. (4. Dez.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est., Aerodyn. Dep.) Vf. entwickelt mit den Methoden der Theorie der dünnen Tragflügel für den Fall eines unendlich dünnen Strahles mit endlichem Moment und daher unendlicher Geschwindigkeit eine Lösung, die gültig ist für kleine Strahlablenkung τ . Das Fließen innerhalb des Strahles wird als irrational angenommen und durch Wirbelflächen, durch welche eine Mischung mit dem Hauptstrom unterbunden ist, begrenzt. Für die Strahlkurve wird eine Integralgleichung erhalten. Die Lösung ist als Summe von FOURIER-Reihen ausgedrückt, zusammen mit einer Funktion, die die korrekte (logarithmische) Form des singulären Verhaltens an der Abflußkante enthält. Die ersten neun FOURIER-Koeffizienten, welche von der Form $\tau A_n + \alpha B_n$ sind, wo A_n , B_n nur von der Strahlstärke C_j abhängen, sind als die Lösungen der Lagen der linearen Gleichungen für Werte von C_j zwischen 0,01 und 10 erhalten worden. Es ergaben sich einfache Ausdrücke für Auftrieb, Druckverteilung, Kippmoment und Strahlform in den Reihen dieser FOURIER-Koeffizienten, z. B. ist der Auftriebskoeffizient $C_L = 4\pi A_0 \tau + 2\pi(1 + 2B_0)\alpha$. Eine gute Übereinstimmung der Rechnungen mit den Versuchen ist gefunden worden. R öhm.

5272 L. C. Woods. *Generalized aerofoil theory*. Proc. roy. Soc. (A) **238**, 358—388, 1957, Nr. 1214. (8. Jan.) (Univ. Sydney, Aust.) Vf. gibt eine allgemeine Theorie für die reibungsfreie, zweidimensionale Unterschallströmung um ein Tragflügelprofil, dessen Oberfläche porös sein kann mit gegebenem Druck im Innern des Profils, unter folgenden Voraussetzungen: 1. Die Adiabate des idealen Gases wird nach KARMAN-TSIEN durch die Tangente angenähert, 2. der Durchfluß

durch die poröse Oberfläche hängt linear von der Druckdifferenz zwischen Innen- und Außenseite des Profils ab, 3. die Absaugemenge bleibt genügend klein. Die Theorie führt auf eine Integralgleichung, deren iterative Lösung direkt das Ergebnis für die kompressible Profilumströmung ohne den Umweg über die inkompressible Strömung liefert. Verallgemeinerungen der BLASIUSschen Formeln für Auftrieb und Moment werden mitgeteilt. Als Beispiele werden betrachtet: 1. Strömung um ein gegebenes (dünnes) Profil, 2. Profil zu vorgegebener Druckverteilung, 3. gemischtes Problem (teils Profilform, teils Druckverteilung gegeben), 4. Strömung um dünne Profile mit endlichem Totwasser in Nasennähe, damit zusammenhängend Problem des Maximalauftriebs, 5. Profil mit vorgegebener Quell- oder Senkenverteilung auf der Oberfläche. E. Becker.

5273 M. S. Longuet-Higgins. *On the velocities of the maxima in a moving wave-form.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 230—233, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Wormley, Nat. Inst. Oceanogr.) Vf. knüpft an eine frühere Arbeit (Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 234, 1956) an, in welcher Formel ausdrücke für die statistischen Verteilungen der Geschwindigkeiten von Nullpunktdurchgängen sowie von Tal- und Gipfelpunkten einer sich fortbewegenden Welle beliebiger Form abgeleitet wurden. In vorliegender Mitteilung wird an Hand wahrscheinlichkeitstheoretischer Betrachtungen gezeigt, daß diese Verteilungsfunktionen bis zu einem gewissen Grade willkürlich sind, da sie von der Auswahl des zugrunde liegenden Bezugspunkte-Systems abhängen. — Die praktische Anwendungsmöglichkeit dieses Ergebnisses (Untersuchung von Wasserwellen in einem Modell-Kanal oder -Behälter) wird kurz gestreift. H. G. Macht.

5274 W. A. Bassali. *Transverse bending of infinite and semi-infinite thin elastic plates.* I. Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 248—255, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Alexandria Univ., Egypt., Fac. Sci.) In einer Vielzahl von Arbeiten wurde das fundamentale Problem der elastisch verformten dünnen Platte bereits behandelt, wobei die unterschiedlichsten Grenzbedingungen eingeführt wurden. Vf. führte schon in einer vorhergehenden Arbeit (Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 584, 1956) eine Form der Grenzbedingung ein, die gewisse Typen eines Grenzzwanges definierte, wobei einerseits als Grenze die starre Einspannung und andererseits das sich drehende Scharnier mit eingeschlossen waren. In der vorliegenden Arbeit wird nun die Methode der komplexen Variablen angewandt, um die geeigneten komplexen Potentiale und die Durchbiegung zu finden für eine unendlich dünne Platte mit einer inneren runden Grenze, die obenerwähnter Grenzbedingung unterworfen ist, mit äußerer freier Grenze und belastet über einem runden Bereich, wobei die Last symmetrisch hinsichtlich des Zentrums dieses Bereiches angreift. Auch der Grenzfall, in welchem die runde Grenze zu einer geraden Linie entartet, ist betrachtet. Die Lösungen sind auf der klassischen Theorie der Biegung dünner Platten ermittelt und exakt innerhalb der Voraussetzungen, die dieser Theorie unterliegen. Einzelheiten der Rechnung können nicht kurz zusammengefaßt gegeben werden. Röh. m.

5275 J. S. Courtney-Pratt and E. Eisner. *The effect of a tangential force on the contact of metallic bodies.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 529—550, 1957, Nr. 1215. (22. Jan.) (Univ. Cambridge, Dep. Phys.-Chem., Lab. Phys. Chem. Surf.) Zwei Körper aus demselben Metall, Au, Pt, Sn, In und Weicheisen, wurden in senkrechter Richtung mit 10^{-2} bis 10^4 g belastet und dann tangentialen Kräften, die nicht ausreichten um Gleiten zu verursachen, unterworfen. Die relative Verschiebung wurde mittels eines Interferometers gemessen und die Kontaktfläche durch Messung des elektrischen Kontaktwiderstands bestimmt, was jedoch nur bei Fehlen einer isolierenden Schicht möglich ist. Relative Verschiebung wie Kontaktfläche nahmen mit steigender Tangentialkraft zu. Die Änderungen

beider Größen waren im wesentlichen irreversibel. Jedem unterhalb der statischen Reibung liegenden Wert der Tangentialkraft entsprach eine bestimmte Gleichgewichtsverschiebung. Ein Schmiermittel veränderte den Deformationsprozeß bei Tangentialkräften, die noch kein Gleiten erzeugten, kaum. Diese Resultate über die Mikro-Verschiebungen vorm Gleiten können mit der Adhäsionstheorie der Reibung gedeutet werden. M. Wiedemann.

5276 **Sampooran Singh.** *Spatial distribution of fragments of explosively loaded thin-walled steel cylinders.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1089—1094, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (New Delhi, Min. Def., Def. Sci. Lab.) Es wird die Winkelverteilung der Splitter eines dünnwandigen Stahlzylinders untersucht, dessen Inneres mit einem Sprengstoff gefüllt ist, der von einem Ende gezündet wird. Dies geschieht in einfacher Weise dadurch, daß die Geometrie der Splittereindrücke in eine weiche, der Zylinderachse parallel gestellte Stahlplatte gedeutet wird. Es zeigt sich, daß praktisch alle Bruchstücke, ausgenommen die von den Zylinderenden, unter einem Winkel $\vartheta = 7,5^\circ$ zur Normale der Zylinderoberfläche in Fortschrittsrichtung der Detonation fliegen. In der gleichen Art wird auch die Richtung der Splitter dünner Stahlplatten ermittelt, deren Oberfläche mit der Fortschrittsrichtung der Detonation einen Winkel α einschließt. Die Winkelverteilung ergibt sich als unabhängig von der Dicke des Materials und der Detonationsgeschwindigkeit des Sprengstoffes. Die Formel $\vartheta = \sin^{-1} (1/8 \cdot \cos \alpha + 1/16 \cdot \sin 2\alpha)$ stimmt gut mit dem Experiment überein. Zobel.

III. Akustik

5277 **Harold Levine.** *The torque on an infinite strip exposed to plane sound waves.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 234—247, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. berechnet das Drehmoment, das an einem unendlich langen Streifen der Breite d von einem ebenen Schallfeld erzeugt wird. Es handelt sich dabei, ähnlich wie bei der RAYLEIGH-Scheibe, um einen Effekt zweiter Ordnung, der durch die Druckdifferenz zwischen Vorder- und Rückseite des Streifens hervorgerufen wird. Bei einem unendlich dünnen Streifen trägt die Differenz der Geschwindigkeitspotentiale sowohl wie ihre tangentielle Ableitung zu dem Effekt bei. Bei großen Wellenlängen (im Verhältnis zur Streifenbreite) ist die Potentialdifferenz symmetrisch zur Streifenachse und es bleibt nur der Beitrag der Ableitung. Bei kleinen Wellenlängen liegen jedoch beide Anteile in der gleichen Größenordnung. Bei verschwindender Wellenlänge wird die Welle wie an einer unendlich ausgedehnten Wand reflektiert, und es resultiert kein Drehmoment. Die Rechnung wird für kleine Wellenlängen ausgeführt, dabei zeigt sich, daß das Drehmoment mit abnehmender Wellenlänge seine Richtung ändern kann. Es wird eine geschlossene Formel mit elementaren Funktionen für das Drehmoment angegeben, in welche das Verhältnis d/λ und der Einfallswinkel α eingehen. Kallenbach.

5278 **J. W. Craggs.** *The oblique reflexion of sound pulses.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 372—382, 1956, Nr. 1210. (6. Nov.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll.) Vf. behandelt den Wellenvorgang, der sich bei schrägem Einfall einer akustischen Stoßwelle auf eine ebene Grenzfläche zwischen zwei Medien abspielt. Der Einfallswinkel wird so flach angenommen, daß im stationären Fall Totalreflexion einträte. Es wird angenommen, die Welle würde von einem schmalen Keil erzeugt werden, der sich mit Überschallgeschwindigkeit senkrecht zur Grenzfläche bewegt. Für einen Spezialfall (hoher Dichteunterschied zwischen beiden

Medien) zeigt der Vf., daß im dichteren Medium außer einer reflektierten Stoßwelle, die dem Betrage nach der einfallenden Welle gleicht, aber umgekehrtes Vorzeichen aufweist, eine Streuwelle auftritt, die der Stirn der einfallenden Welle vorausseilt und deren Amplitude während des Vorgangs dauernd abnimmt.

F. Linhardt.

5279 L. Brillouin. *Les pressions de radiation et leur aspect tensoriel*. J. Phys. Radium **17**, 379—383, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington, Nat. Acad. Sci.) Emission, Absorption und Reflektion elastischer Wellen führen zu Kräften, die mit der nur teilweise korrekten Bezeichnung „Strahlungsdruck“ umfaßt werden. Vf. berechnet für eine ebene ungestörte Welle den mittleren Spannungstensor, der die Berechnung der Kräfte auf beliebige Hindernisse erlaubt, und diskutiert diesen Tensor für nichtdispersive und dispersive Media. Von den Anwendungsbeispielen sei die korrekte Definition des Streuungsquerschnittes einer Kugel erwähnt.

Herbeck.

5280 Osman K. Mawardi. *Sur la pression de radiation en acoustique*. J. Phys. Radium **17**, 384—390, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Elect. Engng.) Einleitend wird die geschichtliche Entwicklung des Begriffes „Strahlungsdruck“ einer kritischen Betrachtung unterzogen, insbesondere die Formulierung von RALEIGH und LANGEVIN. Der Tensor des Strahlungsdruckes und seine Beziehung zum Impulsfluß der Welle werden sowohl bei einer idealen nichtzähen Flüssigkeit als auch bei einer zähen Flüssigkeit untersucht. Für einfachere Grenzfälle wird der Strahlungsdruck und Streuquerschnitt berechnet. Eine kritische Übersicht der Meßmethoden zur Bestimmung des Strahlungsdruckes beschließt die Arbeit.

Herbeck.

5281 E. J. Post. *La pression de radiation acoustique*. J. Phys. Radium **17**, 391 bis 394, 1956, Nr. 5. (Mai.) (La Haye, Pays-Bas, P. T. T., Direct. gén.) Gegenübergestellt werden die Formeln für den akustischen Strahlungsdruck den Definitionen für den elektromagnetischen Strahlungsdruck nach MINKOWSKI. Ein etwas idealisierter Vergleich mit halbdurchlässigen Membranen veranschaulicht die Begriffe.

Herbeck.

5282 R. Lucas. *Les tensions de radiation en acoustique*. J. Phys. Radium **17**, 395 bis 399, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Fac. Sci., Ecole Supér. Phys. Chim.) Die durch Ausbreitung einer ebenen elastischen Welle entstehenden Spannungen in einer Flüssigkeit werden nach einer nur leicht variierten Methode, die in der Elastizitätstheorie bei belasteten festen Körpern angewandt wird, berechnet. Hierbei ergibt sich die Anisotropie der Kräfte an den Grenzen und ihr Tensorcharakter. Der Strahlungstensor der Kugelwelle ist dabei verschieden von dem der ebenen Welle. Bei Anwendung der BOLTZMANN-EHRENFEST-adiabatischen Invariante kann die Existenz eines experimentell nachweisbaren isotropen Druckterms nachgewiesen werden. Die Methode wird zur Berechnung des Druckes in einem idealen einatomigen Gase und des osmotischen Druckes in einer Lösung benutzt.

Herbeck.

5283 A. Johansen. *Force agissant sur une sphère suspendue dans un champ sonore*. J. Phys. Radium **17**, 400, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Trondheim, Norw., N. T. H., Fys. Inst.) Ausgehend von den Formeln für die Dichte der Energie und der Bewegungsgröße $u = \rho/2 \cdot ((\nabla \varphi)^2 + 1/c^2 \cdot \dot{\varphi}^2)$ und $\vec{\pi} = -\rho/c^2 \cdot \dot{\varphi} \nabla \varphi$ (φ Geschwindigkeitspotential, ρ Dichte, c Schallgeschwindigkeit) erhält man für die Änderung der Bewegungsgröße $dP_i/dt = \int_V (\text{Div } T)_i \cdot dV$, wobei $\vec{P} = \int_V \vec{\pi} \cdot dV$, $\text{Div } T = -\nabla u$ und $T_{ik} = \rho/2 \cdot (2\varphi_i \varphi_k - \delta_{ik}((\nabla \varphi)^2 - 1/c^2 \cdot \dot{\varphi}^2))$ mit $\varphi_i = \partial \varphi / \partial x_i$. Für den Fall,

daß auf eine feste Kugel eine ebene Schallwelle eine Kraft ausübt, läßt sich die Lösung einfach berechnen, da der Wert des Integrals aus Rechnungen über die Streuung an einer festen Kugel bekannt ist. Herbeck.

5284 J. Mercier. *De la pression de radiation dans les fluides*. J. Phys. Radium **17**, 401—404, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Bordeaux, Univ., Fac. Sci.) Für ebene Wellen und Kugelwellen, die durch ein Hindernis absorbiert werden, wird sowohl der Mittelwert wie auch der Momentanwert des Strahlungsdruckes berechnet. Dieser Tensor kann im Falle der ebenen Welle experimentell durch Messung der Energiedichte auf dem Hindernis bestimmt werden oder mittels des Produktes $u \cdot \Delta p/V$ (u akustische Geschwindigkeit der Teilchen, V Wellengeschwindigkeit, Δp Druckdifferenz). Für Kugelwellen ist nur die letztere Methode anwendbar. Herbeck.

5285 J. E. Piercy. *Ecoulement acoustique et pression de radiation*. J. Phys. Radium **17**, 405—410, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Londres, Imp. Coll., Elect. Engng. Dep.) Einleitend gibt Vf. eine kurze phänomenologische Betrachtung der Beziehungen zwischen Strahlungsdruck, akustischer Strömung und akustischem Impuls, um die im folgenden nur grundsätzlich beschriebenen Meßmethoden (i. a. nicht näher bezeichnete Sender und Empfänger in engen und weiten Rohren) auf ihre Eignung zur Messung dieser Größen gegeneinander abzuwägen. U. a. wird eine Anordnung zur Messung des Schallabsorptionskoeffizienten im Bereich von 1—10 MHz in der Größenordnung von 0,0002—0,1 cm² beschrieben, wobei die Bestimmung der Gradienten des statischen Druckes bzw. des Strahlungsdruckes die Meßgrundlage darstellt. Herbeck.

5286 M. S. Longuet-Higgins. *Statistical properties of a moving wave-form*. Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 234—245, 1956, Nr. 2. (März.) (Cambridge, Trinity Coll.) H. Ebert.

5287 C. Florisson. *Procédé d'étalonnage d'une sonde acoustique au moyen du pendule absolu de pression de radiation*. J. Phys. Radium **17**, 411—412, 1956, Nr. 5. (Mai.) Zur Messung des Strahlungsdruckes in einer Flüssigkeit wird ein glockenförmiges Pendel vorgeschlagen, das an seiner Unterseite mit Luft gefüllt ist. Hierdurch erhält man eine Reflexion von 99,87%. Herbeck.

5288 Adrien Foch, Jacques Rateau et Roland Counord. *Sur l'utilisation des circuits intégrateurs et différentiateurs dans la technique acoustique*. C. R. Acad. Sci., Paris **239**, 528—529, 1954, Nr. 7. (18. Aug.) Auf die Verwendung elektrischer integrierender und differenzierender Netzwerke zur Untersuchung gesanglicher und musikalischer Tonfolgen und zu deren Veränderung wird hingewiesen. Einige vorläufige Resultate werden mitgeteilt. Beim Einschalten eines integrierenden Kreises in die Übertragungsleitung einer Sprech-, Gesang- und Musiksendung werden die Änderungen der Harmonischen untersucht. Die Sprachverständlichkeit wird bei Einschaltung mehrerer integrierender Kreise immer schlechter, je mehr solche Kreise eingeschaltet werden. Bei Einschaltung differenzierender Kreise werden die höheren Harmonischen stark vergrößert. Die Verzerrung von Tonfolgen durch integrierende und differenzierende Netzwerke kann durch Einschalten von solchen, aber umkehrenden Netzwerken, also nach einer Integration von differenzierenden Netzwerken, wieder rückgängig gemacht werden. B. Krüger.

5289 G. M. Sreekantath and A. O. Mathai. *A method for comparing ultrasonic velocities in solids and liquids using a spectrometer*. J. sci. Instrum. **33**, 361, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Trivandrum, S. Ind., Univ. Coll.) Es wird ein Verfahren für Schallgeschwindigkeitsmessungen in Festkörpern beschrieben. Dabei strahlt eine Hälfte des Schallgebers frei in ein flüssiges Medium ab, während die von der zweiten Hälfte abgestrahlten Schallwellen erst nach Durchschreiten einer direkt

auf den Schallgeber aufgelegten keilförmigen Probe in die Flüssigkeit einlaufen. Mit einem optischen Verfahren nach DEBYE-SEARS wird der Winkel zwischen der Fortpflanzungsrichtung des ungestörten und des gebrochenen Schallstrahlenbündels bestimmt. Eingestellt wird auf maximale Helligkeit der Beugungsspektren.
P. Rieckmann.

5290 S. Parthasarathy, M. Pancholy and S. S. Mathur. *Sound absorption in liquids: Thermal methods*. Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 220—224, 1956, Nr. 3/4. (15. Aug.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) Vff. weisen nach, daß die von A. K. DUTTA und K. SAMAL (Nature, Lond. **174**, 976, 1954) angegebene Meßmethode zur Bestimmung der Absorptionskoeffizienten von Flüssigkeiten unbrauchbar ist.
F. Linhardt.

5291 A. N. Hunter. *Measurements of the velocity and absorption of high-frequency ultrasonic waves in supercooled liquids*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 965—974, 1956, Nr. 10 (Nr. 442B). (1. Okt.) (Leicester, Univ. Coll., Phys. Dep.) An verschiedenen polaren Flüssigkeiten (Diphenyläther, Menthol u. a.) wurden Ultraschallgeschwindigkeit und Absorption in Abhängigkeit von der Temperatur einschließlich im Bereich der Unterkühlung gemessen. Als Kurvenverlauf ergab sich für die Schallgeschwindigkeit eine geknickte Gerade. Im Bereich der Unterkühlung nimmt die Absorption stark zu. Fragen der Absorption werden im Zusammenhang mit der Assoziation von Molekülen diskutiert. F. Linhardt.

5292 Radamis Boutros-Attia. *Raumakustische Modellversuche mit Ultraschall*. Diss. T. H., Karlsruhe, 1956.
H. Ebert.

5293 R. T. Beyer. *Recent research in ultrasonics and physical acoustics in the USSR*. Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 31—64, 1956, 2. Sem. (Providence (Rhode Island), Brown Univ., Phys. Dep.) Vf. berichtet über zahlreiche russische Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Ultraschalls und der physikalischen Akustik. Es werden Arbeiten über Senden und Empfang von Ultraschallwellen, über Ultraschallabsorption und -dispersion, über Wellenausbreitung, Wasserschall, Nichtlinearitäten und physikalische bzw. chemische Wirkungen des Ultraschalls angeführt. Ferner werden verschiedene Anwendungen von Ultraschall erwähnt.
F. Linhardt.

IV. Wärme

5294 Martin J. Klein. *Negative absolute temperatures*. Phys. Rev. (2) **104**, 589, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Dep. Phys.) RAMSEYS Kriterien dafür, daß ein System negative absolute Temperaturen annehmen kann, läßt sich bestätigen, indem gezeigt wird, daß ein thermodynamischer Beweis für die Unmöglichkeit negativer absoluter Temperaturen gerade dann nicht gilt, wenn das System die RAMSEYSchen Bedingungen erfüllt.

Fengler.

Comm. Conférence de physique des basses températures, Paris, 2. bis 8. Sept. 1955. Suppl. au Bulletin de l'Institut International du Froid. 1955. Die Abschnitte Helium, Magnetismus. Spezifische Wärmen von Flüssigkeiten und Mischungen, Technologie sehr tiefer Temperaturen, Isotopengemische. Elektrische Eigenschaften der Festkörper; optische Eigenschaften. Allgemeine Eigenschaften der Festkörper; thermische Leitfähigkeit. Supraleiter. Temperaturskale. Näheres s. bei den benannten Abschnitten.
H. Ebert.

5295 D. H. Lucas and M. E. Peplow. *The measurement of steam temperatures in power stations.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 153—168, 1956, Nr. 8. (Apr.) (Central Elect. Author., Res. Labs.) Behebung der möglichen Fehler durch theoretische oder praktische (Einbau-) Hinweise. H. Ebert.

5296 Klaus Clusius und Walter Eichenauer. *Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XVII. T³- und Pseudo-T³-Gebiet beim Lithiumfluorid.* Z. Naturf. **11a**, 715—718, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) An einem dreihundert Gramm schweren Lithiumfluorid-Kristall wurde die Molwärme c_p zwischen 10 und 110° K gemessen. Die Meßergebnisse sind tabellarisch zusammengefaßt. Das früher festgestellte Pseudo-T³-Gebiet im Bereich der flüssigen Luft wird bestätigt. Der entsprechende Wert der DEBYE-Temperatur Θ beträgt 610° K. Mit sinkender Temperatur nimmt Θ zu, bei 20° K ist $\Theta = 723^\circ$ K. Zwischen 10 und 20° K ist Θ konstant, man erreicht erst hier das eigentliche DEBYESchen T³-Gebiet. Der zugehörige Θ -Wert beträgt $723 \pm 7^\circ$ K. Dieses dürfte die charakteristische Temperatur des Lithiumfluorids im echten T³-Gebiet sein. Nach diesen experimentellen Befunden verhält sich Lithiumfluorid hinsichtlich der Molwärme abnormer als die anderen Alkalihalogenide. Es zeigt auch in der Elektronenverteilung stärkere Abweichungen von der Isotropie als etwa Kalium- und Natriumfluorid. Damit im Einklang ist der experimentelle Befund, daß die CAUCHY-POISSONschen Beziehungen, die bei Zentralkräften in einem kubischen Kristall vom Steinsalzttyp gelten sollten, schlecht erfüllt sind. Es werden verhältnismäßig hohe Elektronendichten auf der Verbindungslinie $\text{Li}^+ - \text{F}^-$ und eine Elektronenbrücke zwischen benachbarten Fluorionen vermutet. Appel.

5297 J. G. Aston. *Heats of adsorption for helium on prepared surfaces.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 95, 102—104. H. Ebert.

5298 D. Rosenthal and N. E. Friedmann. *Thermal diffusivity of metals at high temperatures.* J. appl. Phys. **25**, 1059—1060, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Es wird darauf hingewiesen, daß es zur Messung des Temperaturausgleichs nicht nur die Methode von ANGSTROM gibt, bei der man das eine Ende der Probe auf periodisch sich ändernder Temperatur hält. Als andere Methode wird an einem Beispiel das Verfahren erläutert, bei der sich die Wärmequelle relativ zur Probe bewegt. German.

5299 N. A. V. Piercy, E. G. Richardson and H. F. Winny. *On the convection of heat from a wire moving through air close to a cooling surface.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 731—742, 1956, Nr. 7 (Nr. 439 B). (1. Juli.) (London, Univ., Aeronaut. Engng.; Newcastle upon Tyne, King's Coll., Phys. Dep.; Hayes, Middlesex, Fairey Aviation Co. Ltd.) Mit Hilfe von BESSEL-Funktionen wird der Wärmeverlust des Drahtes in Abhängigkeit von U und b/a (a Drahtradius, b Abstand der Drahtmitte von der Fläche, U ungestörte Strömungsgeschwindigkeit, n Verhältnis von Wärmekapazität zu Wärmeleitfähigkeit des strömenden Mediums) berechnet. Die Anwendung auf einen um einen kühleren, kreisförmigen Messingzylinder bewegten Draht und der Vergleich mit entsprechenden Messungen zeigt, daß gute Übereinstimmung erreicht wird, wenn die Drahtstärke klein gegenüber der Dicke der Grenzschicht und andererseits der Draht noch genügend von der kühlenden Fläche entfernt ist. Bönke.

5300 J. J. Mahony. *Heat transfer at small Grashof numbers.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 412—423, 1957, Nr. 1214. (8. Jan.) (Melbourne, Dep. Supply.) Die Wärmeübertragung von einem in eine Flüssigkeit getauchten Körper sollte bei kleiner GRASHOF-Zahl G von der Wärmeleitungsgleichung allein bestimmt sein; diese Voraussagen stimmen jedoch nicht immer mit experimentellen Ergebnissen

überein. Es wird gezeigt: Während gegenüber der Wärmeleitung die Konvektion in Körperrnähe vernachlässigbar klein sein kann, kann sie bei Abständen vom Körper in der Größenordnung G^{-n} bedeutsam werden; n hat je nach Körperform Werte von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$. Bei großen Abständen liefert die Wärmeleitungsgleichung richtige Werte, bei kleinen jedoch (klein gegen die Körperdimensionen) muß die Wärmeübertragung nach der zweidimensionalen Konvektions-Lösung berechnet werden. Eine Überprüfung dieser beiden Grenzfälle ergibt, daß der Wärmeverlust derselbe ist wie bei reiner Leitung zu einer fiktiven Umhüllung bestimmter Temperatur. Diese Interpretation ermöglicht gewisse qualitative Bestimmungen für endliche Größenverhältnisse. Theorie und Experiment stimmen befriedigend überein.

Bode.

5301 A. Herlet und G. Reich. *Ein Gerät zur Messung von Dampfdrücken unter $1 \cdot 10^{-2}$ Torr.* Z. angew. Phys. 9, 14—23, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Die verdampfende Substanz tritt durch eine Öffnung ins Hochvakuum, wird auf einer gekühlten Waagschale kondensiert. Aufgezeichnet wird die Stellung der Waage vom Freigeben bis zum Schließen der Öffnung in Abhängigkeit von der Zeit. Dadurch erhält man Aussagen über Dampfdruck und Verdampfungs-geschwindigkeit, so daß das Molekulargewicht berechnet werden kann (HERTZsche Beziehung). Es wird auch eine photoelektrische Kompensation und Registrierung beschrieben. Untersucht sind 19 technisch wichtige Stoffe (u. a. Apiezon-Öl und -Fett; Silicolfett).

H. Ebert.

5302 A. Sippel. *Ein Versuch, aus Präzisionsdichtemessungen Anziehungskräfte zwischen den Molekülen gelöster Stoffe und des Lösungsmittels zu berechnen.* Kolloid-zschr. 150, 52—53, 1957, Nr. 1. (Jan.) Es wird angenommen, daß sich die Lösungsmittelmoleküle schalenförmig um je ein Molekül des gelösten Stoffes als Zentralmolekül anordnen. Unter Benutzung von Präzisionsmessungen der Dichte der Lösung und der Kompressibilität des Lösungsmittels kann eine Beziehung für die Abhängigkeit der zwischen den Molekülen des Lösungsmittels und des gelösten Stoffes bestehenden Anziehungskraft (F) von dem Radius (R) der Lösungsmittel-schale geprüft werden. Es wird bestätigt, daß $F = \frac{b}{R^2}$ ist.

H. Ebert.

5303 H. Martin und H. Diskowski. *Der Vorgang $H + Cl_2 \rightarrow HCl + Cl$ als Molekularstrahlreaktion.* Z. Elektrochem. 60, 964—970, 1956 Nr. 9/10. (Dez.) (Kiel, Univ., Inst. Phys. Chem.) In einem aus einem elektrisch aufheizbaren W-Rohr bestehenden Molekularstrahlrohr wurden durch thermische Dissoziation von H_2 H-Atome erzeugt. Diese wurden in hochverdünntes Chlor, dessen Druck etwa 10^{-4} Torr betrug und das bei Zimmertemperatur ein MAXWELL-Gas darstellte, eingestrahlt. Die mittlere freie Weglänge des H-Atoms im Chlor war von der Größenordnung des Kolbenradius von 10 cm. Auf diese Weise wurde der Elementarprozeß $H + Cl_2 \rightarrow HCl + Cl$ als Molekularstrahlreaktion durchgeführt. Die Ausbeute an HCl wurde mikrochemisch bestimmt. Die Versuchsanordnung und Auswertung ist genau beschrieben. Für die Stoßausbeuten wurden gefunden bei $2300^\circ K$ Ofentemperatur $6,91 \cdot 10^{-3}$ und für $2490^\circ K$ $7,68 \cdot 10^{-2}$. Als Aktivierungsenergie wird die beim Stoß der Partner auftretende Relativenergie angesehen, d. h. die Energie, die beim unelastischen Stoß in innere Energie umgewandelt werden kann, sie ergab sich zu $9,4 \pm 0,4$ kcal.

M. Wiedemann.

5304 Georg-Maria Schwab et Siegfried Riethmayer. *L'interprétation des oxydations autocatalytiques au moyen de considérations géométriques.* J. Chim. phys. 53, 823—825, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Munich, Univ., Inst. Chim. phys.) Unter Chlor von 1 at wurden an etwa 100 mg Substanz die folgenden Oxydationen durchgeführt und die Gewichtszunahmen bestimmt: $TiCl \rightarrow TiCl_3$ über Zwischen-

stufen; $\text{CuCl} \rightarrow \text{CuCl}_2$, $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HgCl}_2$. Es wurden die Perioden der Induktion, des autokatalytischen Anstiegs der Reaktionsgeschwindigkeit, für die ein kubisches Gesetz gilt, und des Abfalls unterschieden und der Einfluß der Substanzmenge, der Korngröße und der Temperatur hieraus geprüft. Die Keime der neuen Phase bildeten sich wahrscheinlich an den Ecken der Mosaikblöcke. Der Frequenzfaktor entspricht der Stoßzahl der Gasmoleküle auf die Fläche.

M. Wiedemann.

5305 M. Billy et G. Valensi. *Vitesse de réactions des métalloïdes sur les métaux quand les réactions interfaciales se composent avec la diffusion. Application à la sulfuration de l'argent.* J. Chim. phys. **53**, 832—844, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Poitiers, Fac. Sci., Lab. Chim. Minér.) Das Wachstum einer Schicht aus einer Verbindung zwischen Metalloid und Metall wird theoretisch behandelt. Dabei wird an beiden Zwischenflächen fehlendes Gleichgewicht und Proportionalität zwischen „Fluß“ und „Kraft“ angenommen. Weiterhin wird ein stationärer Zustand vorausgesetzt mit Auflösung des Metalloids an der äußeren Grenzfläche, Diffusion innerhalb der Schicht und Auflösung des Metalls an der inneren Grenzfläche. Zwischen der Wachstumsgeschwindigkeit und den die Schicht charakterisierenden Parametern werden für den Fall des Prismas mit unendlicher Basis, des Zylinders und der Kugel Beziehungen abgeleitet. In den beiden letzten Fällen müßte es demnach unter Umständen möglich sein, die Anteile der Reaktion an der äußeren und an der inneren Zwischenfläche getrennt zu ermitteln. Experimentell untersuchten Vff. die Bildung von $\beta\text{Ag}_2\text{S}$ an Ag bei Einwirkung von flüssigem wie von gasförmigem Schwefel bei 130—175°C. Das Wachstum wurde aus Messungen des Widerstands ermittelt. Beim Angriff des flüssigen S war die Diffusion geschwindigkeitsbestimmend, bei dem des gasförmigen S, der langsamer verlief, daneben mindestens eine Zwischenflächenreaktion. Die Ergebnisse stimmen quantitativ mit der Theorie von WAGNER überein. Es handelt sich demnach um eine Zwischengitter-Diffusion der Kationen.

M. Wiedemann.

5306 Walter J. Moore. *Mécanismes cinétiques dans les couches d'oxyde sur métaux.* J. Chim. phys. **53**, 845—854, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Indiana Univ., Dep. Chem.) Vf. gibt einen Überblick über verschiedene Versuche mit radioaktiven Indikatoren, die unternommen wurden, um die Theorie von WAGNER über die Kinetik des Wachstums von Oxydschichten auf Metallen zu prüfen. Messungen der Diffusion in Oxyden vom Typ p, Cu_2O , FeO , CoO und NiO ergaben statt eines linear veränderlichen einen nahezu konstanten Diffusionskoeffizienten in der Oxydschicht. Hieraus und aus Versuchen zur Reduktion von Filmen auf Cu schließt Vf., daß Wanderung der Kationen angenommen werden kann, daß aber neben den Lücken auch Korngrenzen und Dislokationen von großer Bedeutung sind. Aus Versuchen über die Bildung von Oxyden des Typs n, wie ZnO , und über die irreversible Dissoziation derartiger Oxyde kommt Vf. zu dem Schluß, daß die Zwischengitter-Atome durch die Oxydschicht diffundieren, ohne sich mit den Gitteratomen ins Gleichgewicht zu setzen.

M. Wiedemann.

5307 Karl Hauffe. *Sur le mécanisme d'oxydation des métaux à loi non-parabolique.* J. Chim. phys. **53**, 855—870, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Farbw. Hoechst A.G.) In seinem Überblick über die Oxydation von Metallen diskutiert Vf. eine Reihe eigener und fremder Arbeiten. Er geht auf die chemischen wie elektrischen Potentiale ein, auf die Bildung von Oberflächenschichten bei mittleren und tiefen Temperaturen, auf die chemische Adsorption, die elektrisch geladenen Randschichten, die Wanderung von Ionen und Löchern innerhalb der Schichten, ferner auf die Bildung dünner Oxydschichten von einigen zehn Å, schließlich auch auf die Bildung von Filmen auf Metallen in Elektrolyten und auf die Passivierung. Er

behandelt die verschiedenen Wachstumsgesetze, das parabolische, das kubische das logarithmische und das invers-logarithmische und belegt sie durch Beispiele und Kurven.
M. Wiedemann.

5308 K. M. Gorbounova et V. A. Arslambékov. *Résultat de recherches sur la cinétique de l'oxydation du molybdène et du tungstène et sur la nature des oxydes qui apparaissent.* J. Chim. phys. **53**, 871—883, 1956, Nr. 10. (Okt.) Vff. untersuchten die Kinetik der Oxydation von Mo an durch Verdampfung aufgebrachtten Schichten von 200 cm² Fläche bei tiefen Temperaturen manometrisch, bei Sauerstoffdrucken von 10⁻¹—10⁻² mm. Ferner untersuchten sie mittels einer Mikrowaage aus Quarz die Oxydation von Mo und W-Folien bei Temperaturen von 200—500°C und Drucken von 100 mm. Auch führten sie Verdampfungen bzw. Reduktionen der gebildeten Oxydschichten durch. Schließlich erhielten sie durch Elektronenbeugung Aufschluß über die Struktur der Oxyde, meist WO₃ und MoO₂. Bei tiefen Temperaturen scheint die Adsorption maßgebend zu sein. Die Aktivierungsenergien lagen zwischen 9—12 kcal/Mol. Bei 200 bis 500°C ergab sich ein parabolisches Wachstumsgesetz, was auf die Rolle der Diffusion hinweist. Die Aktivierungsenergien lagen für Mo bei 36 kcal/Mol, für W bei tiefen Temperaturen bei 22, bei höheren zwischen 41 und 46 kcal/Mol.

M. Wiedemann.

5309 Henri Mauras. *Tables pour le calcul direct des constantes d'équilibre des systèmes chimiques.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1642—1646, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Toulouse, Fac. Sci.) Für eine große Anzahl von gesättigten Kohlenwasserstoffen, Äthylen-Acetylen- und Benzolderivaten sowie für O₂, H₂, Wasserdampf, Graphit, CO und CO₂ sind die das Gleichgewicht bestimmenden Faktoren F_T für Temperaturen von 400, 600, 800, 1000, 1200 und 1400°K zusammengestellt.

Sie wurden nach
$$F_T = -\left[(\Delta H_f)_{298} + \int_{298}^T c_p dT\right]/4,575T + (S_T/4,575)$$
 aus den Bildungswärmen bei 298°K, den Entropien und Enthalpien berechnet. Vff. zieht aus seinen Daten Schlüsse auf die Möglichkeit von Isomerisationen, vom Aufbau höherer Kohlenwasserstoffe aus niederen, von Polymerisationen bei Olefinen, von Zersetzung und Kettenbruch und von Hydrierungen.

M. Wiedemann.

5310 M. Hamelln. *Etude des réactions à l'état solide à hautes températures dans le système TiO₂-Al₂O₃-Cr₂O₃.* Acta cryst. **7**, 643, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

Schön.

5311 M. Rossberg. *Experimentelle Ergebnisse über die Primärreaktionen bei der Kohlenstoffverbrennung.* Z. Elektrochem. **60**, 952—956, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Hamburg, Univ., Inst. phys. Chem.) Durch Rohre mit einer inneren Oberfläche von 2,5 m²/g aus hochgraphitisierter, reinsten Spektralkohle, die induktiv auf 520—1420°C aufgeheizt wurden, strömten Sauerstoff oder O₂-N₂-Mischungen bei Drucken von 26—208 Torr und Geschwindigkeiten bis zu 20 m/s. Es ließen sich die Bereiche der chemischen Oberflächenreaktion unterhalb 650°C mit einer Aktivierungsenergie von rund 50 kcal/Mol, der Porendiffusion bei 750—900°C und der Gasraumdiffusion oberhalb 1000—1200°C unterscheiden. Das Verhältnis CO/CO₂ war druckunabhängig und eine exponentielle Funktion der Temperatur. CO wie CO₂ sind Primärprodukte, da CO-Nachverbrennung wie BOUDOUARD-Reaktion ausgeschlossen werden können. Der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der Primärreaktion dürfte in der Dissoziation adsorbierten Sauerstoffs und Umlagerung zu Oberflächenoxyden bestehen.

M. Wiedemann.

5312 Barbara Krischer. *Untersuchungen an stationären gestörten Flammen.* Z. Elektrochem. **60**, 1017—1024, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Göttingen, Univ., Inst. phys. Chem.) Das Auftreten von gestörten oder polyedrischen Flammen wurde an Mischungen von Benzol, Cyclohexan, n-Hexan, Methan und Äthan mit Luft sowie an H_2 - CH_4 -Luft-Gemischen untersucht, die auf einem Düsenbrenner von 1 cm Durchmesser brannten. Mittels einer Quarzkapillare von 0,1 mm Durchmesser wurden Analysenproben direkt oberhalb eines Grates und oberhalb eines Tals entnommen derart, daß die Strömungsverhältnisse wenig gestört wurden und daß das Gleichgewicht im Gemisch rasch eingefroren wurde. Die Abgase enthielten neben N_2 , CO_2 , CO, H_2 und H_2O . Bei den Gemischen mit höheren Kohlenwasserstoffen trat die Bildung von 7—9 Graten oder Rippen im fetten Bereich auf. Über den Graten waren die sauerstoffärmeren, über den Tälern die sauerstoffreicheren Produkte angereichert, entsprechend einer Sauerstoff-Anreicherung im Tal von 4 %. Bei den Gemischen mit niederen Kohlenwasserstoffen wurde dagegen die Störung im mageren Bereich beobachtet und der Brennstoff reicherte sich im Tal an. Die Stabilisierung der Störung wurde durch Diffusionseffekte gedeutet.

M. Wiedemann.

5313 Charles Eyraud, Paul Bussière et Barthélémy Domanski. *Emissions ultraviolettes comparées d'un mélange air-méthane en combustion de flamme et en combustion catalytique sur filament de platine à haute température.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1604—1607, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Lyon, Fac. Sci., Lab. Chim. industr., Lab. Chim. Minér. Structur.) Mittels eines Photonenzählers, eines GEIGER-Zählrohrs mit Eisen-Nickel-Kathoden und einer Empfindlichkeit von 2100 bis 3200 Å, und später eines Spektrographen wurde die Ultraviolett-Emission einer Methan-Flamme in Luft und der an einem Pt-Draht katalytisch durchgeführten Verbrennung verglichen. Die Temperatur wurde mittels eines Mikropyrometers bestimmt. Sie lag bei 1350°C. Bei der katalytischen Verbrennung wurden dieselben Banden gefunden, vor allem die OH- und CH-Banden bei etwa 307 mμ und die des CH bei etwa 430 mμ.

M. Wiedemann.

5314 R. G. W. Norrish and G. W. Taylor. *Cool flames in the combustion of toluene and ethylbenzene.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 143—153, 1956, Nr. 1213. (18. Dez.) (Univ. Cambridge, Dep. Phys. Chem.) Die Oxydation von Toluol und Äthylbenzol ist in einem kugelförmigen Reaktionsgefäß im Temperaturbereich von 300 bis 500°C bis zu einem Druck von 600 Torr untersucht worden. Bei beiden Kohlenwasserstoffen wurden kalte Flammen beobachtet. Gegenüber den Paraffin-Kohlenwasserstoffen traten Unterschiede auf, und zwar (a) sowohl die oberen als auch die unteren Grenzen der kalten Flammen, als Funktion von Druck und Temperatur, sind nicht scharf, (b) das Auftreten des Leuchtens ist nicht mit einem plötzlichen Anstieg der Reaktionsgeschwindigkeit verbunden, (c) während der Induktionsperiode tritt im Vergleich zur Periode des Leuchtens ein beachtlicher Druckanstieg auf. Die Gestalt der Druck-Zeit-Kurven läßt vermuten, daß die die Oxydation während des Auftretens der kalten Flammen bedingenden Prozesse grundsätzlich verschieden sind von denen der Paraffine. Die möglichen chemischen Reaktionen werden besprochen.

Heidelberg.

5315 B. L. Evans and A. D. Yoffe. *The burning and explosion of single crystals.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 325—333, 1957, Nr. 1214. (8. Jan.) (Univ. Cambridge, Res. Lab. Phys. Chem. Surf.) Die Verbrennung und Explosion von Einkristallen aus Ag-Azid, Tl(I)-Azid, Hg-Fulminat, Cyanursäuretriazid, Pb-Styphnat und Trinitrotriazido-Benzol von einigen mm Größe wurde untersucht. Hierzu wurde eine Mikroskop-Kamera nach COURTNEY-PRATT verwandt, die bei Vorgängen von einigen ms Dauer eine Vergrößerung von bis zu 500 lieferte und bis zu 50000 Aufnahmen je s mit einer Vergrößerung von 200 gestattete. Die Güte der

Aufnahmen, von denen einige wiedergegeben sind, konnte durch einen Schlieren-Apparat noch verbessert werden. Kristalle mit Fehlern zerbrachen während der Verbrennung und die Trümmer flogen mit hoher Geschwindigkeit weg. Bei fehlerfreien Kristallen konnte die Verbrennung verfolgt werden und die Verbrennungsgeschwindigkeiten wurden bestimmt. Diese hängen vom Wärmeverlust an die Umgebung ab und nehmen daher mit steigender Kristallgröße und steigender Anfangstemperatur zu, sie erreichten bis zu einigen m/s und waren von gleicher Größenordnung wie bei dünnen Filmen aus dem gleichen Stoff. Bei Ag- und Tl-Azid wurde zuerst Schmelzen und dann Explosion beobachtet, die kritische Größe für die Explosion scheint bei 10^{-3} cm zu liegen. Cyanursäuretriazid wurde auch unter Wasser verbrannt.

M. Wiedemann.

5316 L. Onsager and S. Machlup. *Fluctuations and irreversible processes.* Phys. Rev. (2) **91**, 1505—1512, 1953, Nr. 6. (15. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab. and Sloane Phys. Lab.; Murray Hill, N. J., Bell. Teleph. Lab.) Es wird die Wahrscheinlichkeit einer gegebenen Folge von Nichtgleichgewichtszuständen eines plötzlichen Schwankungen unterliegenden thermodynamischen Systems berechnet. Dabei wird angenommen, daß die den Zustand definierenden makroskopischen Variablen GAUSSsche Zufallsvariablen sind, deren Verhalten durch die für irreversible Prozesse geltenden Gesetze bestimmt ist. Die gesuchte Wahrscheinlichkeit kann durch die Verteilungsfunktion ausgedrückt werden.

Fengler.

5317 S. Machlup and L. Onsager. *Fluctuations and irreversible processes. II. Systems with kinetic energy.* Phys. Rev. (2) **91**, 1512—1515, 1953, Nr. 6. (15. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab. and Sterling Chem. Lab.; Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Ergebnisse einer vorhergehenden Arbeit (vorst. Ref.) werden auf den Fall eines Systems mit Trägheit ausgedehnt. Mit einer Verallgemeinerung der Definition der thermodynamischen Kräfte können Reziprozitätsbeziehungen für die Verteilungskoeffizienten abgeleitet werden, die in den die irreversiblen Prozesse beschreibenden Gleichungen auftreten. Eine Verteilungsfunktion läßt sich definieren.

Fengler.

5318 S. R. de Groot and P. Mazur. *Extension of Onsager's theory of reciprocal relations. I.* Phys. Rev. (2) **94**, 218—224, 1954, Nr. 2. (15. Apr.) (Leyden, Netherl., Univ., Inst. Theor. Phys.) Die von ONSAGER aus der mikroskopischen Reversibilität abgeleiteten Reziprozitätsbeziehungen zwischen irreversiblen Prozessen werden so verallgemeinert, daß sie auch auf vektorielle und tensorielle Probleme angewendet werden können. Die Methode wird auf die Wärmeleitung, Diffusion, Viskosität und deren Überlagerungseffekte in anisotropen Medien angewendet. Die Reziprozitätsbeziehungen werden für diese Phänomene abgeleitet.

Fengler.

5319 P. Mazur and S. R. de Groot. *Extension of Onsager's theory of reciprocal relations. II.* Phys. Rev. (2) **94**, 224—226, 1954, Nr. 2. (15. Apr.) (Leyden, Netherl., Univ., Inst. Theor. Phys.) Die in einer früheren Arbeit (vorst. Ref.) entwickelte Methode der Reziprozitätsbeziehungen zwischen irreversiblen Prozessen wird auf die elektrische Leitfähigkeit in anisotropen Leitern angewendet, und die Symmetrieeigenschaften des Leitfähigkeitstensors werden abgeleitet.

Fengler.

5320 H. Veith. *Zur thermischen Stabilität von Papier im Vakuum.* Kolloidzshr. **150**, 14—19, 1957, Nr. 1. (Jan.) (München, Siemens u. Halske AG., Wernerw. Bauelemente.) Papier über 130°C zu trocknen, ist nicht möglich, da Zersetzungsprodukte (CO_2 und CO , dazu auch H_2O) auftreten. Zur Beobachtung dieser Prozesse werden Vakuummeter empfohlen, deren Anzeigewerte vom Molekulargewicht (Zusammensetzung) des Gasgemisches abhängen.

H. Ebert.

5321 M. Born and D. J. Hooton. *Statistical dynamics of multiply-periodic systems.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 287—300, 1956, Nr. 2. (März.) (Bad Pyrmont; Göttingen, Max-Planck Inst. Phys.) H. Ebert.

5322 M. Bayet. *Les statistiques de la physique.* J. Phys. Radium **16**, 70S—71S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Toulouse, Fac. Sci.) Grawert.

5323 Paul Stefan Pütter. *Zur Statistik der Systeme gleicher Teilchen. Die exakten dynamischen Grundgleichungen der klassischen Statistik.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 145—165, 1956, Nr. 3/5. (Köln, Univ., Inst. theor. Phys.) Das Verhalten von Systemen, die aus einander gleichen, kugelsymmetrischen Teilchen bestehen und von denen vorausgesetzt wird, daß sie den Gesetzen der klassischen Physik gehorchen, wird statistisch untersucht. Nun ist aber bei Systemen der klassischen Physik eine Angabe notwendig, in welchem Sinne dort eine Aussage statistischen Charakter haben kann. Es werden zwei Wege vorgeschlagen, um zu einer statistischen Beschreibung zu kommen. Bei dem ersten Weg, der auch als Statistik des einzelnen Systems bezeichnet wird, betrachtet man nur ein einzelnes System und untersucht an jeder Stelle das mittlere Verhalten in der Umgebung dieser Stelle. Die zweite Möglichkeit wird als Statistik vieler Systeme bezeichnet. Dort werden unendlich viele Systeme untersucht, und man fragt nach dem mittleren Verhalten aller Systeme an einer bestimmten Stelle. Für beide Fälle wird die allgemeine Theorie hergeleitet. Beide Arten der Fragestellung führen zu je einem System von partiellen Differentialgleichungen. Es kann nachgewiesen werden, daß die Differentialgleichungen der Theorie des einzelnen Systems durch einfache Transformation in die der Theorie vieler Systeme übergehen. Die Theorien sind also mathematisch gleichwertig, und es ist im Einzelfall überflüssig zu sagen, welche von beiden Theorien man anwendet. Der Gültigkeitsbereich wird dadurch wesentlich erweitert. Die Differentialgleichungen stimmen auch mit denen überein, die bereits von BORN und GREEN angegeben wurden. Pütter.

5324 Paul Stefan Pütter. *Anwendung der dynamischen Grundgleichungen der klassischen Statistik.* Ann. Phys., Lpz., (6) **19**, 247—256, 1956, Nr. 3/5. (Köln, Univ., Inst. theor. Phys.) Ausgehend vom LIOUVILLESchen Satz wird zunächst eine Begründung der allgemeinen statistischen Grundgleichungen der Dynamik klassischer Systeme aus gleichen, kugelsymmetrischen Teilchen geliefert. Die Grundgleichungen werden durch ein System von partiellen Differentialgleichungen dargestellt, die sich sämtlich durch einfache Integrationen aus einer Ausgangsgleichung herleiten lassen. Die Ausgangsgleichung bestimmt exakt das statistische Verhalten. Alle übrigen Gleichungen sind zwar auch streng gültig, doch ist die Zahl ihrer Variablen geringer, und sie geben daher nicht mehr auf alle Fragen, die das mittlere Verhalten betreffen, eine Auskunft. Aus diesem Grund werden die übrigen Gleichungen auch als Näherungen bezeichnet. Von einer geeigneten Näherung aus führt die Einschränkung auf den Fall einfacher Stöße zur MAXWELL-BOLTZMANNschen Stoßgleichung. Hier kann im stationären Fall auch die Verteilungsfunktion im Innern einer Wirkungssphäre angegeben werden. Die gleiche Näherung liefert auch ohne die Voraussetzung der einfachen Stöße im Gleichgewicht wieder MAXWELL-Verteilung der Geschwindigkeiten. Die Teilchendichte in der Umgebung eines Teilchens gehorcht einer barometrischen Höhenformel, die den Einfluß des gesamten Systems als Zusatzpotential enthält.

Pütter.

5325 J. A. Pople. *The statistical mechanics of assemblies of axially symmetric molecules. I. General theory.* Proc. roy. Soc. (A) **221**, 498—507, 1954, Nr. 1147. (9. Febr.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Es wird die orientierungsabhängige Wechselwirkung von Molekülen betrachtet. Die Rechnungen beziehen sich auf axialsymmetrische Moleküle, können aber verallgemeinert werden. Der

orientierungsabhängige Anteil der Wechselwirkung wird als Störungsterm zur Zentralkraft angenommen. Durch den orientierungsabhängigen Anteil ergibt sich für die freie Energie ein zusätzlicher Term.
Wagenfeld.

5326 J. A. Pople. *The statistical mechanics of assemblies of axially symmetric molecules. II. Second virial coefficients.* Proc. roy. Soc. (A) **221**, 508—516, 1954, Nr. 1147. (9. Febr.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Bei Verwendung der in Teil I angegebenen Zerlegung des Potentials wird der 2. Virialkoeffizient berechnet. Für CO_2 ergibt die Theorie gute Übereinstimmung mit den experimentell bekannten Daten.
Wagenfeld.

5327 Helmut Schmidt. *Eine einfache Herleitung der Verteilungsfunktionen für Bose- und Fermi-Statistik.* Z. Phys. **134**, 430—431, 1953, Nr. 4. (25. März.) (Köln, Univ., Inst. Theor. Phys.)
Fengler.

5328 A. Moles. *Informationstheorie der Musik.* Nachrichtentech. Fachber. 1956, Nr. 3, S. 47—55. (Paris.)
H. Ebert.

V. Aufbau der Materie

5329 S. Dési and ZS. Náray. *Circular oscilloscope for measuring millimicrosecond pulses.* Acta phys. hung. **5**, 83—93, 1955, Nr. 1. (Budapest, Akad. Sci., Centr. Res. Inst. Phys.) Eine Methode zur Messung von periodischen oder statischen Impulsen bis zu einer Dauer von $m\mu s$ (10^{-9}) wird beschrieben. Es werden Photomultiplier verwendet, die sich dafür besonders wegen des kurzen Stromanstieges von etwa 10^{-9} s eignen. Das Blockschaltbild und das Schaltbild mit den Werten der Schaltelemente werden angegeben. Impulsfrequenzen über 500 Hz können untersucht werden. Die Impulsamplitude soll größer als 30 V bei einer Impulslänge von etwa 7 $m\mu s$ sein. Mit dem Gerät photographisch aufgenommene Impulsbilder werden gezeigt, sowie das ausgeführte Gerät.
B. Krüger.

5330 A. Rytz. *Nouvelles études sur un compteur à étincelles.* J. Rech. **5**, 261—264, 1953, Nr. 25. (Dez.) Es wird ein Funkenzähler vom ROSENBLUMSchen Typ beschrieben, dessen Auflösungsvermögen es gestattet, die α_0 -, α_I - und α_{II} -Linie des Th C' zu trennen.
Jahr.

5331 D. H. Peirson and F. C. Loveless. *An indium foil counter for the measurement of neutron flux.* J. sci. Instrum. **33**, 404, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.; New Addington, Surrey, Twentieth Century Electron. Ltd.) Um die Empfindlichkeit der Messung von Neutronenflußdichten mit Hilfe der Aktivierung von Folien zu steigern, kann man Folien mit größeren Flächen verwenden. Diesem Vorgehen werden aber durch die üblichen Dimensionen der für β -Strahlung durchlässigen Fenster von Zählrohren Grenzen gesetzt. Vff. geben ein Zählrohr an, das eine Indiumfolie (0,005 Zoll dick) als Kathode (Durchmesser 1,7 cm, Länge 20 cm) besitzt, bei dem also 2π -Geometrie verwirklicht ist, und bei dem die Absorption in der sonst üblichen Fensterfolie fortfällt. Die Gasfüllung besteht aus Argon mit 10% Äthanol bei einem Druck von 100 Torr; die Betriebsspannung beträgt 1100 V mit einer Plateaulänge von 200 V. Die theoretische Empfindlichkeit wird zu 1,62 · n Zählungen/s angegeben, wenn n die Neutronenflußdichte darstellt. Der Nulleffekt beträgt etwa 50/min, kann aber durch eine Antikoinzidenzschaltung mit einem Ring von Auslösezählrohren auf etwa 20/min herabgesetzt werden.
S. Wagner.

5332 B. Hahn. *A carbon dioxide-hexane gas bubble chamber.* Nuovo Cim. (10) **4**, 944—945, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Fribourg, Switzerland, Univ., Dep. Phys.) Die übersättigte Lösung eines Gases in einer Flüssigkeit ist metastabil im Hinblick auf Gasblasenbildung. In geeigneten Lösungen erfolgt die Blasenbildung zuerst an in der Flüssigkeit enthaltenen Ionen. Die Erscheinung läßt sich in Analogie zur Dampfbläschenkammer zum Nachweis ionisierender Strahlung verwenden. Vf. berichtet über eine solche Gas-Bläschenkammer. H. D. Schulz.

5333 A. Papkow. *Desensibilisierung von Ilford-G5-Platten mit Wasserstoffperoxyd-Dampf.* Z. Naturf. **11a**, 758—759, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. med. Forsch., Inst. Phys.) Die Ilford-G5-Platten empfehlen sich für die Aufnahme von Protonenspuren bei längerer Belichtung durch ihr geringes Fading, weisen aber den Nachteil störender Elektronenempfindlichkeit auf. Vf. desensibilisierte Ilford-G5-Platten (und -C2-Platten) durch halbstündiges Behandeln mit gesättigtem Dampf von vierprozentigem Wasserstoffperoxyd bei 37°C. Im Vergleich zu den unbehandelten Platten war die Elektronenempfindlichkeit der behandelten G5-Platten sehr stark reduziert, während die Protonenempfindlichkeit voll erhalten geblieben war. Auch bei bis zu 24stündiger Behandlung blieb die Protonenempfindlichkeit der G5-Platten voll erhalten, während die der C2-Platten schon durch Einwirkung von H_2O_2 während einiger Stunden stark herabgesetzt wurde. Daniel.

5334 A. J. Apostolakis and J. V. Major. *The determination of linear distortion in nuclear emulsions.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 9—11, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Durham, Durh. Coll., Dep. phys.) Aus Glasplatten von 0,85 mm Dicke mit Emulsionen von 0,4 mm auf jeder Seite wurden „sandwich“ hergestellt und den 950 MeV-Protonen des Synchrotrons ausgesetzt. Die Entwicklung erfolgte nach dem Temperatur-Cyclus. Das Verhältnis des Vektors der linearen Verzerrung (Distortion) zum Vektor der Krümmungsverzerrung wurde für Temperaturen von 15—24°C zu $2,03 \pm 0,03$ bestimmt. Es stimmt mit dem theoretischen Wert von 2 überein. Demnach sind die wesentlichen Verzerrungen von erster und zweiter Ordnung. Die für die Verzerrungen anzubringenden Korrekturen bei der Verfolgung von Spuren durch mehrere Emulsionen sowie bei der Bestimmung der Länge und Richtung werden erörtert. M. Wiedemann.

5335 D. L. Livesey. *Range-energy relations for light nuclei in air and nuclear emulsion.* Canad. J. Phys. **34**, 203—215, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Dep. Phys.) Um die effektive Ladung von Ionen mit Ordnungszahlen zwischen $Z = 3$ und $Z = 10$ in einem weiten Geschwindigkeitsbereich in Luft und Kernphotoplatten bestimmen zu können, wurde ein empirisches Verfahren entwickelt und in Verbindung mit einem Potenzgesetz ($n = 1,34$) für die Änderung des Bremsvermögens mit der Geschwindigkeit benutzt, um eine Energie-Reichweite-Beziehung für diese Ionen aufzustellen. Ein Vergleich mit den veröffentlichten Daten zeigt, daß dieses Verfahren ebenso leistungsfähig ist wie andere, wenn man sich auf leichte Kerne bis $Z = 10$ beschränkt, wobei Ne- und F-Ionen eine Ausnahme bilden. Röbert.

5336 S. Deutsch. *Radioactivité α spécifique des plaques Ilford pour recherches nucléaires. II. Activité de surface.* Nuovo Cim. (10) **3**, 1166—1168, 1956, Nr. 5. (1. Mai.) (Univ. Libre Bruxelles, Lab. Phys. Nucl.) Weidemann.

5337 Calvin Wong, Jack Benveniste, Calvin C. Gardner and M. Paul Nakada. *Energy dependence of the efficiency of a stilbene neutron detector.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 175, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.) Schön.

5338 H. Hintenberger und L. A. König. *Über die ionenoptischen Bildfehler homogener magnetischer Sektorfelder bei beliebigem Ein- und Austrittswinkel des Hauptstrahls.* Z. Naturf. **11a**, 1039—1040, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Für das geradlinig begrenzte homogene magnetische Sektorfeld wurden unter Vernachlässigung des Streufeldeinflusses die Abbildungseigenschaften in zweiter Näherung untersucht. Die Bahngleichung eines aus dem Feld austretenden geladenen Teilchens, das vom Gegenstand unter dem Neigungswinkel α und der relativen Impulsabweichung β gegen den Hauptstrahl ausgeht, ist nach Potenzen von α , β geordnet angegeben. Die Koeffizienten der Potenzen von α , β sind hierbei Funktionen der beliebigen Ein- und Austrittswinkel ϵ' und ϵ'' gegen die Normalen zu den Feldgrenzen, des Ablenkungswinkels φ_m des Hauptstrahles im Feld, des Krümmungsradius r_m des Hauptstrahles im Feld, der Entfernung l'_m des Gegenstandes vom Eintrittspunkt des Hauptstrahles in das Feld sowie der vom Austrittspunkt aus gezählten Abszisse x auf dem Hauptstrahl. Die Entfernung $x = l''_m$ des Bildes vom Austrittspunkt des Hauptstrahles ergibt sich aus der Bedingung für das Verschwinden des Gliedes mit α der Reihenentwicklung. Für $x = l''_m$ stellen der Koeffizient von β den bekannten Ausdruck für die Impulsdispersion, der von α^2 den bekannten Ausdruck für den Öffnungsfehler sowie die von $\alpha\beta$ und β^2 die bisher noch unbekannten allgemeinen Ausdrücke für die gemischt Öffnungswinkel- und impulsabhängige Aberration bzw. für die rein impulsabhängige Aberration dar. L. A. König.

5339 Jeanine Blandin-Vial. *Absorption des particules α dans la matière par déviation magnétique.* J. Phys. Radium **17**, 568—570, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Bellevue, Lab. Aimant-Permanent.) Es wird eine mit einem Massenspektrograph mit magnetischer Ablenkung arbeitende Methode beschrieben, mit der der Energieverlust und die Streuung von α -Teilchen, die durch sehr dünne Metallschichten durchgegangen sind, mit hoher Genauigkeit bestimmt werden können. Erste Prüfungsergebnisse dieser Apparatur werden mitgeteilt. H. Mayer.

5340 G. Giroux and C. Geoffrion. *Detection of electrons in the very low energy range.* Canad. J. Phys. **34**, 153—158, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Québec, Québec, Univ. Laval, Dép. Phys.) Zur Messung von langsamen Elektronen wurde ein Beta-spektrometer mit einem homogenen Magnetfeld von 180° und einem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr als Empfänger gebaut. Eine Beschleunigungsspannung bis zu 10 kV kann angelegt werden. Das Durchlaßvermögen des Zählrohrfensters wurde aus dem Verhältnis der Zählraten mit und ohne Beschleunigungsspannung bestimmt. Die Abschneideenergie des Fensters liegt bei 2,5 keV. Die Änderung des Nulleffektes mit der Beschleunigungsspannung wurde untersucht mit variabler Spannung an einem Gitter zwischen dem Zählrohr und dem Austrittsfenster des Spektrometers. Das Gerät kann zur Ausmessung des gesamten Spektrums von sehr niedrigen Energien bis zum MeV-Bereich benutzt werden. Röbert.

5341 Maurice Gailloud. *Méthode de mesure absolue du nombre de neutrons émis par unité de temps par une source étalon Ra α Be.* Ann. Phys., Paris (13) **1**, 808 bis 853, 1956, Sept./Okt. (Lausanne.) Vf. beschreibt eine neue Methode, bei der eine geometrische Integration im Gebiet großer Neutronenflußdichte mit einer physikalischen im weiter von der Quelle entfernten Gebiet kombiniert wird. Dazu wird die Quelle zunächst in die Mitte eines mit ständig durchmischter wäßriger Mangansulfatlösung gefüllten Tanks (Durchmesser und Höhe je 64 cm) gebracht. Nach Erreichen des Aktivierungsgleichgewichts wird mit einem Zählrohr an definierter Stelle die Zählrate a_1 gemessen. Im zweiten Schritt der Messung

befindet sich die Quelle im Zentrum einer mit wäßriger Natriummetaboratlösung gefüllten Kugel (Durchmesser 26 cm), die nach Entnahme der entsprechenden Menge MnSO_4 -Lösung in die Mitte des oben erwähnten Tanks gebracht wird. Die Zahl N der pro Zeiteinheit in der Bor enthaltenden Lösung absorbierten Neutronen wird mit Hilfe von Kernspurplatten, die mit Bor beladen sind, durch geometrische Integration bestimmt. Nachdem die Kugel wieder durch MnSO_4 -Lösung ersetzt ist, wird nach Durchmischung an der gleichen Stelle wie oben die Zählrate a_2 gemessen. Wenn die Zahl der absorbierten Neutronen gleich der Zahl der gebildeten radioaktiven Kerne gesetzt werden kann, ergibt sich die Quellstärke zu $S = N/(1 - a_2/a_1)$. Nach Berücksichtigung einiger Korrekturen wird die Quellstärke eines Ra- α -Be-Präparates, enthaltend etwa 50 mC Radium, mit einem Fehler von rund 5% angegeben. Bei Vergleichsmessungen mit anderen Laboratorien ergibt sich i. a. gute Übereinstimmung mit den auf Grund anderer Meßmethoden erhaltenen Werten; lediglich die mit Hilfe der physikalischen Integration allein gewonnenen Werte scheinen unsicherer zu sein. Die in neuerer Zeit bestimmten Quellstärken von Ra- α -Be-Quellen liegen um $(1,5 \pm 0,1) \cdot 10^7$ Neutronen/s und CURIE. S. Wagner.

5342 K. W. Taylor. *α -particle counting behaviour of diamond conduction counters at field strengths up to 200 kV cm⁻¹*. Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 593—599, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 A). (1. Aug.) (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) 18 Diamanten von ca. 1 mm³, deren UV-Absorptionsgrenzen zwischen 2250 und 3150 Å lagen, wurden mit 5,3 MeV- α -Teilchen bei Feldstärken F zwischen 10 und 200 kV/cm auf ihre Zähleigenschaften geprüft. Zwei Phosphorbronze-Elektroden mit parallelen Kanten auf einer Fläche, meist (111), angebracht und α -Teilchen senkrecht aufgeschossen gaben sehr ähnliche Ergebnisse wie Elektroden auf zwei parallelen Flächen und α -Beschluß auf eine Fläche dazwischen. Qualitativ war das Verhalten überall dasselbe, aber die Impulsspektren und die Abhängigkeit der Impulshöhe h von F variieren außerordentlich. Grund dafür ist die nicht nur von Kristall zu Kristall, sondern auch innerhalb eines Kristalls makroskopisch und mikroskopisch stark variierende Haftstellendichte d . Bei dem als Zähler bestgeeigneten Diamanten enthielt das Spektrum Impulse von 3000 bis 270000 Ionenpaaren, wofür eine Änderung von d um mindestens einen Faktor 100 auf eine Entfernung von 1 mm erforderlich ist. Auch die Polarisierungseffekte lassen sich so erklären. Die Abnahme von F in Bereichen mit kleinem d erzeugt die normalen beim Zählen auftretenden Polarisierungseffekte, die Zunahme von F in Bereichen mit großem d zusätzliche große Impulse einige Zeit nach Beginn des Zählens und Depolarisationsimpulse nach Beendigung des Zählens, wie bei höherem F beobachtet, wo der Sättigungswert für h erreicht wird. Die Beobachtungen wurden an allen Arten von Diamanten gemacht, insbesondere an den sogenannten Typen 1 und 2 wie an Zwischentypen. G. Schumann.

5343 Ernst Schumacher. *Altersbestimmung von Steinmeteoriten mit der Rubidium-Strontium-Methode*. Z. Naturf. **11a**, 206—212, 1956, Nr. 3. (März.) Berichtigung ebenda S. 327, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Vf. gibt eine ausführliche Übersicht über die Grundlagen und Hypothesen der Methode; experimentelle Einzelheiten sind einer späteren Arbeit vorbehalten. Mit Hilfe der massenspektrometrischen Isotopenverdünnungsanalyse erfolgt eine auf 2% genaue Bestimmung von aus Steinmeteoriten isoliertem Rb und Sr. Außer den mehr kosmologischen Annahmen wie der Zeitabhängigkeit der Naturkonstanten erfordert die Interpretation des experimentell bestimmten Alters Annahmen über die Geschichte der Proben; dafür werden drei Modelle diskutiert. Die Anwendung dieser Modelle erfordert eine sorgfältige Probenauswahl. Die Rb⁸⁷-Sr⁸⁷-Methode basiert naturgemäß auf der nicht sehr genau bekannten Halbwertszeit des Rb⁸⁷ (Diskussion der verschiedenen Werte). Die Einbeziehung aller Fehler

liefert aus dem vorliegenden experimentellen Material ein Rb-Sr-Alter von $4,7 \pm 0,4 \cdot 10^{10}$ a. Zwischen den Pb-Pb-, K-A- und Rb-Sr-Altern besteht im wesentlichen Übereinstimmung. Für die „primordiale“ Häufigkeit von Sr^{87} ergibt sich eine neue obere Grenze von $6,75 \pm 0,03\%$.
Daniel.

5344 E. Picciotto et S. Wilgain. *Confirmation de la période du thorium-232.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1525—1528, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Bruxelles, Univ. Libre, Lab. Phys. Nucl.) Zur geologischen Altersbestimmung von Mineralien ist eine genaue Kenntnis der Halbwertszeit des Th^{232} notwendig. Vff. berichten über das Ergebnis einer Neubestimmung dieser Halbwertszeit durch Messung der Aktivität des mit Th^{232} im radioaktiven Gleichgewicht stehenden Th^{228} . Die Messung wurde mit Kernspuremulsionen durchgeführt, in denen sich der Zerfall eines Th^{228} -Kerns mit seinen kurzlebigen Folgeprodukten durch 5 α -Bahns Spuren abzeichnet. Für die Halbwertszeit von Th^{232} ergab sich $T = 1,39 \cdot 10^{10}$ Jahre $\pm 2\%$ in guter Übereinstimmung mit dem Wert von KOVARIK und ADAMS. Experimentelle und analytische Einzelheiten dieser Methode sollen in einer späteren Veröffentlichung mitgeteilt werden.
H. M. Weiß.

5345 Max Wutz. *Extraktionsmessungen und Strahlführung bei einer Bogenquelle.* Z. angew. Phys. **8**, 596—598, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Mainz, Univ., I. Phys. Inst.) Eine Bogen-Ionenquelle vom Typ TUVE, HAFSTAD und DAHL wird mit Argon betrieben; der durch einen Kanal von 1 mm Dmr. und 4 mm Länge extrahierbare Ionenstrom in Abhängigkeit von der Sondernspannung gemessen. Der Gesamtstrom (Strom auf die Sonde + Auffängerstrom) erreicht 2,5 mA bei 8 kV Sondernspannung. Es wurde geprüft, wie weit die Spannungsabhängigkeit dieses Stromes (gefunden etwa $U^{2/3}$) durch Vergrößerung der Plasmagrenze begründbar ist, was einigermaßen bestätigt wird (gilt für den Druckbereich unter $3 \cdot 10^{-2}$ Torr). Bei hohen Drucken nimmt der Strahlstrom ab, was auf eine Veränderung der Plasmagrenzfläche durch zusätzliche, in der Nähe der Grenze erfolgende, ionisierende Stöße zurückgeführt wird. Mit einer unter Berücksichtigung der Raumladungskräfte berechneten Nachbeschleunigungslinse wird in 50 cm Entfernung bei 21 kV Linsenspannung 700 μA Ionenstrom erhalten. — Ionenausbeute 66 μA Watt, Verhältnis von Ionenstrom zu Neutralgasstrom beim unteren Grenzbetriebsdruck 0,8.
D. Kamke.

5346 C. von Planta und P. Huber. *Bestimmung der Quellstärke einer Be-Photo- und einer Ra-Be-Neutronenquelle.* Helv. phys. acta **29**, 375—400, 1956, Nr. 4. (15. Okt.) (Basel.) Die Quellstärken wurden aus der Zahl der pro Zeiteinheit in einem Wassertrog von 1 m Durchmesser und 1 m Höhe absorbierten Neutronen bestimmt. Diese wurde durch eine mechanische Integration aus der Neutronenflußdicke ermittelt, die mit Hilfe der an dünnen Goldfolien (Durchmesser 2 cm, Dicke 0,002 cm) gemessenen Aktivität in der Weise ausgeführt wurde, daß die Folien gemäß einer Funktion $r(t)$ vom Zentrum nach außen durch den Trog bewegt wurden, welche die Zunahme der Kugelfläche mit r^2 und den exponentiellen zeitlichen Abfall der Folienaktivität berücksichtigte. Die Aktivitätsmessung erfolgte mit einem β -Zähler (Kunststoffsintillator und Sekundärelektronenvervielfacher). Dieser wurde mit Hilfe einer Goldfolie kalibriert, deren Aktivität nach der β, γ -Koinzidenzmethode absolut bestimmt worden war. Der Einfluß der 4,87 eV-Resonanz auf die gemessene Folienaktivität wurde durch Bestimmung des Cadmiumverhältnisses berücksichtigt. Dgl. wurden Korrekturen für die durch in den Goldfolien absorbierte Neutronen hervorgerufenen Aktivitätsstörungen, für die Randeffekte und für die in die Quelle zurückgestreuten Neutronen angebracht. Die Quellstärken konnten schließlich zu $(4,05_4 \pm 2,9\%) \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}$ für eine Ra-Be-Photoneutronenquelle (194,4 mg Ra umgeben von einer Be-Kugel mit 88,5 mm Durchmesser) und $(1,51_8 \pm 2,8\%) \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$ für eine Ra- α -Be-Quelle (101,97 mg Ra) angegeben werden.
S. Wagner.

5347 E. Baldinger. *Zur Berechnung des Spannungsabfalles von Kaskadengeneratoren.* *Helv. phys. acta* **29**, 452—456, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Basel.) Zur Berechnung des Spannungsabfalls an Kaskadengeneratoren werden die Umladung der Kondensatoren, der Einfluß der Widerstände des Transformators und der Ventile in Leitrichtung rechnerisch erfaßt, beschrieben und in Kurvenform dargestellt. Wienecke.

5348 B. Millar. *The calculation of voltage surges in a van de Graaff generator.* *Brit. J. appl. Phys.* **6**, 13—15, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Rechnerisch wurde gezeigt, daß durchgängige Spannungsschwankungen bei Funkenüberschlägen in einem VAN DE GRAAFF-Generator sehr stark von den Kapazitäten zwischen Plattensystem und Gehäuse abhängen. Bei radialem Überschlag, z. B. zwischen Gehäuse und Zwischenabschirmung, kann zwischen benachbarten Platten Umpolung und Steigerung der Spannungsdifferenz auf den mehrfachen Wert auftreten. Dies ist bei der Konstruktion von Beschleunigungsrohren zu beachten. Axiale Überschläge zwischen benachbarten Platten können dagegen zu Durchschlägen des ganzen Generators führen. Der Einbau von Widerständen zwischen Beschleunigungsrohr-Elektroden und den benachbarten Platten kann das Rohr vor Beschädigung bei Durchschlägen im Plattensystem schützen, aber nicht vor den Wirkungen von Durchschlägen zwischen Gehäuse und Zwischenabschirmung. Schneider.

5349 G. Hentze. *Entwicklung von eisenarmen Elektronenschleudern mit einer Betriebsfrequenz von 2,5 kHz und 8,0 kHz.* *Ann. Phys., Lpz.* (6) **19**, 55—81, 1956, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Jena, Univ., Tech.-Phys. Inst.) Auf Grund der mit einem 2,5 kHz-Betatron gemachten Erfahrungen wurde ein Impulsbetatron für eine Betriebsfrequenz von 8 kHz geplant und (noch nicht ganz fertig) gebaut. Der Sollkreisradius muß hier sehr klein sein (2,5 cm), was wegen der 1/r-Abhängigkeit der Raumladung verhältnismäßig hohe Intensitäten ermöglicht. Ebenfalls günstig im Hinblick auf die Strahlenintensität wirkt sich die Tatsache aus, daß der Weg der Elektronen bis zum Erreichen der Endenergie (1 bis 2 MeV) nur 7 km beträgt. Weitere Daten: Impulsstrom durch die Luftspulen ca. 600 A, Blindleistung 6000 bis 10000 kVA, Beschleunigungszeit $3 \cdot 10^{-5}$ s. Reich.

5350 A. Sokolov. *On the relativistic motion of electrons in magnetic fields when quantum effects are taken into account.* *Suppl. Nuovo Cim.* (10) **4**, 743—759, 1956 Nr. 4. (Moscow, State Univ.) Ausgehend von der Vorstellung, daß die in einem Kreisbeschleuniger umlaufenden Elektronen als zu einer Art „Makroatom“ gehörig betrachtet werden können, wobei die Elektronen gewisser Quantenzustände fähig sein müßten, werden, ohne daß bisher experimentelle Anzeichen für solche Effekte vorlägen, Rechnungen über die mit Ausstrahlung verknüpften Übergänge zwischen solchen Quantenzuständen angestellt, wonach diese Quanteneffekte bei hohen Teilchenenergien eine zusätzliche Bremswirkung zu der mit der klassischen Ausstrahlung umlaufender Elektronen verbundenen Bremsung ergeben.

Larenz.

5351 D. Emendörfer, K.-H. Höcker und M. Ritz. *Die kritische Größe eines homogenen Reaktors nach der Viergruppen-Diffusionstheorie.* *Z. Naturf.* **11a**, 731—735, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Stuttgart, T. H., Abt. Reaktorphys. u. Angew. Phys.) Die kritische und charakteristische Gleichung des homogenen Reaktors mit Reflektor werden für eine 4-Gruppeneinteilung des Neutronenenergiebereichs unter Berücksichtigung der Resonanzspaltung abgeleitet und diskutiert.

Emendörfer.

5352 K. H. Beckurts. *Untersuchungen der Neutronendiffusion in Graphit mit einer nichtstationären Methode.* *Z. Naturf.* **11a**, 880—881, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Aus der mittleren Lebensdauer thermischer

Neutronen in verschiedenen großen Graphit-Piles konnten die Diffusionsparameter nach der Beziehung $1/\vartheta = 1/\vartheta_0 + D_0 B^2 - CB^4$ mit großer Genauigkeit bestimmt werden. Dabei bedeuten ϑ die gemessene Lebensdauer, ϑ_0 die Lebensdauer in unendlich ausgedehntem Medium, D_0 = Diffusionskoeffizient bei der Moderator-temperatur T_0 , B^2 = geometrische Krümmung des Graphitpiles, C ist definiert durch $D = D_0 - CB^2$ (Ausfluß — Kühlungseffekt). Die mittlere Lebensdauer in einem technischen Graphit ($\varrho = 1,6$) wurde aus dem zeitlichen Abfall eines gepulsten Neutronenfeldes bestimmt. Neutronenquelle war das Tritium-Target eines 250 keV-Kaskadenbeschleunigers. Die Ergebnisse: $\vartheta_0 = (7,82 \pm 0,08) \cdot 10^{-3}$ s, $D_0 = (2,13 \pm 0,017) \cdot 10^5$ cm²s⁻¹, $C = (16,3 \pm 2,5) \cdot 10^5$ cm⁴s⁻¹. Daraus folgt: $\lambda_t = 258 \pm 0,02$ cm und $L = 40,9 \pm 0,3$ in Übereinstimmung mit $L = 40,5 \pm 0,7$ cm von einem Sigma-Pile-Experiment am gleichen Graphit. Bei der angewandten Impulsmethode braucht man nur etwa $1/8$ der Materialmenge, die man für ein Sigma-Pile-Experiment benötigt.

Knecht.

5353 K. H. Beekurts. *Über die Wirksamkeit der Abschaltstäbe eines thermischen Reaktors.* Z. Naturf. **11a**, 881—882, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Änderung der „geometrischen Krümmung“ ΔB^2 ist ein Maß für die Wirksamkeit von Abschaltstäben eines thermischen Reaktors: $\Delta k = L^2 \cdot \Delta B^2$. Nach der im vorst. Ref. beschriebenen Methode wurde $R_{\text{eff}} B_r$ an einem Graphitzylinder ($R_{\text{eff}} = 49,5$, $h_{\text{eff}} = 95,7$ cm) mit vier symmetrisch angeordneten Cadmiumstäben als Funktion von a/R_{eff} gemessen. Dabei ist a der Abstand der Stäbe. Die Ergebnisse sind in Einklang mit einer Theorie von HÄFELE (Berichte der Reaktorgruppe Göttingen Nr. 8 (56/41).

Knecht.

5354 A. B. Gillespie. *The control and instrumentation of a nuclear reactor.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 564—576, 607—616, 1956, Nr. 11. (Sept.) Vf. behandelt außer den Grundzügen der Reaktorregelung Einzelheiten der Instrumentierung und Details einiger zur Messung, Regelung und Sicherheit dienender kernphysikalischer und elektronischer Geräte. Insbesondere wird eingegangen auf neutronenempfindliche Ionisationskammern und Zählrohre (mit genauen Schnittzeichnungen) und die dazugehörigen Verstärker, sowie auf die „Shut-Down“-Technik.

Trier.

5355 R. J. Cox and J. Walker. *The control of nuclear reactors.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 577—589, 607—610, 1956, Nr. 11. (Sept.) Vff. behandeln die Regelung von Reaktoren und gehen hierfür auf die Physik des Reaktors ein, soweit diese von Einfluß auf die Regelung ist. Das Verhalten des Neutronenflusses bei Reaktivitätswechseln ist für verschiedene Reaktortypen angegeben. Der Einfluß der Kernbruchstücke auf die Abklingzeiten und die Regelung des Reaktors ist diskutiert. Die heute üblichen Neutronenflußmeßgeräte und die Bauprinzipien verschiedener Instrumente werden behandelt.

Trier.

5356 G. R. Burbidge and F. Hoyle. *Matter and anti-matter.* Nuovo Cim. (10) **4**, 558—564, 1956, Nr. 3. (1. Sept.) (Carnegie Instn. Washington, Mount Wilson a. Palomar Obs.; California Inst. Technol.) Folgerungen aus der Existenz von Antimaterie (Positronen + Antiprotonen) im Kosmos werden diskutiert. Aus Betrachtungen der kinetischen und magnetischen Energie der interstellaren Gaswolken sowie der Energiedichte der Ultrastrahlung folgt für das Verhältnis Antimaterie/gewöhnliche Materie $< 10^{-7}$. Es erscheint möglich, die Intensität kosmischer Radioquellen durch die als Folge von Vernichtungsstößen zwischen Antiprotonen und Protonen entstehenden sehr schnellen Elektronen zu erklären, die im interstellaren Magnetfeld nach dem Synchrotronmechanismus strahlen.

Priester.

5357 R. Weill, M. Gailloud et Ph. Rosselet. *Libre parcours moyen de production directe de paires d'électrons, par des électrons de 1 à 100 GeV.* Helv. phys. acta **29**, 437—441, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Lausanne.) Es wurde die mittlere freie Weglänge für direkte Elektronen-Paarerzeugung durch Elektronen in den Energiebereichen 2—8, 8—32, 50—150 GeV (Zahl der jeweils beobachteten Trident-spuren 7, 16 und 6 beziehungsweise) in Ilford-G5-Emulsionen gemessen. Die erhaltenen Werte liegen durchweg tiefer als die nach der Theorie von ВНАВНА berechnet. Reich.

5358 F. A. Brisbout, C. Dahanayake, A. Engler and D. H. Perkins. *On the trident cross-section between 1 and 10 GeV.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1496—1503, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.) Es wurde eine Abschätzung der mittleren freien Weglänge für direkte Paar-Erzeugung durch Elektronen im Energiegebiet von 1—10 GeV gegeben. Die Energie der Elektronen wurde durch Messung ihrer Vielfachstreuung bestimmt unter Vermeidung einer Verfälschung der Ergebnisse durch „spurious scattering“. An einem Material von 54 Paaren wurde eine Gesamtpurlänge von 219 cm verfolgt. Hierbei ergaben sich drei Fälle direkter Paarerzeugung nach der Korrektur auf zufällig koinzidierende Paare. Die nach der Theorie zu erwartende Zahl beträgt 2,4. Trotz der geringen statistischen Genauigkeit scheint eine signifikante Diskrepanz mit den Ergebnissen anderer Autoren zu bestehen, die einen wesentlich größeren Wirkungsquerschnitt für direkte Paar-Erzeugung finden. Es werden mögliche Ursachen hierfür besprochen. Lohrmann.

5359 T. L. Jenkins. *A measurement of the electron pair production cross section in lead.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 167, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)

5360 R. C. Miller and C. S. Robinson. *Large-angle electron pair production in lead.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 167, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

5361 Stanley L. Leonard. *Mean free path for trident production by 312-Mev electrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 167, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Principia Coll.)

5362 J. A. Whalen. *Single-quantum annihilation of positrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 167—168, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Washington Univ.)

5363 Milton Heinberg and Lorne A. Page. *Narrow components in the angular correlation between annihilation quanta from gases.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 168, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Pittsburgh.) Schön.

5364 Anatole M. Shapiro. *Table of properties of the „elementary“ particles.* Rev. mod. Phys. **28**, 164—170, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys., Cycl. Lab.) In einer Tabelle werden die Eigenschaften aller zur Zeit bekannten leichten und schweren Teilchen angegeben. Die Tabelle ist ausführlich erläutert. Thurn.

5365 G. Bernardini. *Lectures on photoproduction.* Berichtigung. Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 1256, 1955, Nr. 5. H. Ebert.

5366 M. M. Lévy and R. E. Marshak. *Remarks on heavy mesons.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **12**, 253—256, 1954, Nr. 2. (Paris, Ecole Norm. Super., Fac. Sci.) Das mögliche Verhalten und die möglichen Eigenschaften schwerer Mesonen werden erörtert. Thurn.

5367 D. Carlson-Lee, G. Stoppini and L. Tau. *Cross sections near threshold for charged photo-pions from deuterium.* Nuovo Cim. (10) **2**, 162—164 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Reaktionen $\gamma + D \rightarrow (n, n) + \pi^+$

und $\gamma + D \rightarrow (p,p) + \pi$ wurden mit Hilfe von Ilford G5, 500 μ m-Emulsionen bei den Winkeln 45° , 75° , 105° und 150° im Laborsystem und bei den Energien 180, 188 und 196 MeV untersucht. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte sind in Tabellen angegeben.

Thurn.

5368 E. Richard Cohen, Kenneth M. Cröwe and Jesse W. M. DuMond. *Pion and muon masses*. Phys. Rev. (2) **104**, 266—267, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Canoga Park, Calif., Atom. Intern.; Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab.; Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Es wird gezeigt, daß man zu einer genaueren Eingrenzung der Massendifferenz zwischen π -Meson und μ -Meson auf Grund von Untersuchungen mit Röntgenstrahlen aus dem Mesonenatom kommt, wenn man annimmt, daß die Massen des π^+ -Mesons und des π -Mesons identisch sind. Als beste Werte ergaben sich $M_\pi = (273,25 \pm 0,12) m_e$ und $M_\mu = (206,84 \pm 0,12) m_e$.

Thurn.

5369 V. P. Kenney. *Meson production in deuterium by 1.4-Bev pions*. Phys. Rev. (2) **104**, 784—794, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) In einer Diffusionskammer mit Deuteriumfüllung wurden mit π -Mesonen von 1,37 GeV π -Meson-Nukleon-Wechselwirkungen untersucht, um π -n- und π -p-Stöße zu vergleichen. Insgesamt wurden 180 Wechselwirkungen beobachtet. Der Gesamtwirkungsquerschnitt für π -d-Stöße ist 72 ± 15 mbarn. Bei etwa 15% der unelastischen Stöße wurden zwei oder mehr Mesonen erzeugt. Die Wirkungsquerschnitte π -p und π -n scheinen etwa gleich groß zu sein und das Verhältnis elastische zu unelastische Stöße beträgt 1:2 für beide Wechselwirkungstypen. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen.

Thurn.

5370 J. Enoch and R. G. Sachs. *Theory of S-wave photopion production from protons*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 168, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Wisconsin, Princeton Univ.)

5371 Jerrold Franklin. *Pion production in pion-nucleon scattering*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 169, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

5372 Dan H. Holland. *Results of the Lepore-Neuman statistical theory for various nuclear events*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 169, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

5373 F. L. Niemann, J. K. Bowker, W. M. Preston and J. C. Street. *Energy spectrum of pions from 2.2-Bev protons on Be*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 172, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

5374 D. Luckey and R. R. Wilson. *Multiple meson production*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 172, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)

5375 D. T. King. *Multiple meson production*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 173, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Tennessee.)

5376 S. Penner and C. S. Robinson. *Photoproduction of π^+ mesons from hydrogen and deuterium near threshold*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 173, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

5377 R. Meunier, L. S. Osborne and R. L. Barringer. *π^0 -meson photoproduction in complex nuclei at forward angles*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 173, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

5378 R. L. Barringer, L. S. Osborne and R. Meunier. *π^0 -meson photoproduction from hydrogen and deuterium*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 173, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

Schön.

5379 W. Imhof, E. Knapp and V. Perez-Mendez. π^+ -photomeson production as a function of atomic number. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 173, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. Calif., Livermore.)

5380 Vincent Z. Peterson. Photoproduction of pion pairs at 500 Mev. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 173, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (California Inst. Technol.)

5381 Ryokichi Sagane, Walter F. Dudziak and James Vedder. $\pi^+-\beta^+$ decay spectrum. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 174, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

5382 M. Weinrich and L. M. Lederman. Lifetimes of negative muons in various materials. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 174, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Columbia Univ.)
Schön.

5383 C. H. von Kenschitzki and K. Wildermuth. Die Nukleonenverteilung in schweren Kernen. Z. Naturf. **11a**, 757—758, 1956, Nr. 9. (Sept.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Als Ergänzung einer früheren Arbeit (Ber. **34**, 1052, 1955) berechneten Vff. die Dichteverteilungen von Neutronen und Protonen in schweren Kernen (Modellkern: Yb^{176}). Die Protonen- und Neutronenpotentialtiefen wurden dabei so festgelegt, daß die Nukleonen am oberen Rand der FERMI-Kugel eine Bindungsenergie von etwa 5 MeV besitzen. Die quadratisch gemittelten Radien der Dichteverteilungen ergaben sich zu $R_p = 5,48 \cdot 10^{-13}$ cm und $R_N = 6,05 \cdot 10^{-13}$ cm. Die Rechnung soll noch einmal unter Einschluß der Spin-Bahn-Kopplung wiederholt werden.
Daniel.

5384 F. E. Bjorklund, S. Fernbach and N. Sherman. Optical model of nucleus with absorbing surface. Phys. Rev. (2) **101**, 1832—1833, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Livermore, Calif., Univ., Rad. Lab.) Für den Realteil des Kernpotentials wird der Ansatz $U = U_0/[1 + \exp \cdot (R-R_0)/\alpha]$ und für den Imaginärteil der Ansatz gemacht: $V = V_0 \exp [-(R-R_0)^2/b^2]$. Die Konstanten werden den experimentellen Ergebnissen des differentiellen Wirkungsquerschnittes der elastischen Streuung von 14,6 MeV-Neutronen an Mg, Ca, Cd, Bi angepaßt.
Petzold.

5385 David H. Frisch. Possible origin of $l \cdot s$ forces in nuclei. Phys. Rev. (2) **101**, 1833—1834, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Die Größe der Spin-Bahnkopplung eines Nukleons in einem Atomkern wird in grober Näherung aus der Wechselwirkung mit dem umgebenden Mesonenfeld abgeschätzt.
Petzold.

5386 A. E. Glassgold and A. Galonsky. Alpha-particle model of C^{12} . Phys. Rev. (2) **103**, 701—703, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ.; Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Zur Angleichung der Parameter des Modells an die Empirie werden die Niveaus bei 0 MeV ($0+$); 4,43 MeV ($2+$); 7,65 MeV ($0+$) und 9,61 MeV ($1-$ oder $2+$) benutzt; je nach der Zuordnung von Spin und Parität zum 9,61 MeV-Niveau ergeben sich zwei verschiedene Niveauschemata für C^{12} im Alpha-Teilchen-Modell, die beide bis 15 MeV aufgeführt sind. Eine experimentelle Bestimmung von Spin und Parität des Niveaus bei 9,61 MeV könnte zwischen den beiden Möglichkeiten entscheiden. Der Hauptdefekt beider Schemata ist das Vorhandensein eines ($3-$)-Niveaus bei 5,53 MeV, das noch nie beobachtet worden ist. Der Abstand der Alpha-Teilchen in C^{12} ergibt sich zu $3,7 \cdot 10^{-13}$ cm und die mittlere kinetische Nullpunktsenergie pro Vibrationsfreiheitsgrad zu etwa 2 MeV.
Daniel.

5387 I. Talmi and R. Thieberger. Nuclear binding energies in the shell model. Phys. Rev. (2) **103**, 718—720, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Phys.) Da sich kürzlich herausgestellt hat, daß der Potentialtopf

eines Korns in guter Näherung zum mindesten für Kerne, bei denen die gleiche Schale aufgefüllt wird, konstant ist, erschien es lohnenswert, die Bindungsenergien auf der Basis dieser Annahme auszurechnen. Vff. machen die folgenden Annahmen: Die Wellenfunktion des Korns ist die unabhängiger Teilchen in einem Zentralfeld, das gleich ist für alle Kerne der gleichen unaufgefüllten Schale; j-j-Kopplung ist gültig; die Wechselwirkung zwischen den Nukleonen ist eine ladungsunabhängige Zweikörperkraft (unter Einschluß von Zentralkräften, Spin-Bahn-Kopplung und Tensorkräften). Zur Ausrechnung des Energieeigenwerts als Linearkombination der Energien in einer Zweinukleonenkonfiguration findet ein elegantes, auf RACAH zurückgehendes Verfahren Verwendung. Tabelliert sind für die Schalen $p_{3/2}$, $p_{1/2}$, $d_{5/2}$, $s_{1/2}$, $d_{3/2}$ und $f_{7/2}$ die theoretischen und experimentellen Bindungsenergien des Grundzustands und die Energieparameter des benutzten Modells; die betrachteten Kerne erstrecken sich von He^6 bis Ni^{56} . Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist ausgezeichnet in den Schalen $s_{1/2}$ und $d_{3/2}$, aber auch anderweitig gut außer bei den ersten paar Kernen bis einschließlich $A = 7$ (Versagen des Schalenmodells oder der j-j-Kopplung?). In der Mitte der Schalen übertreffen die experimentellen Bindungsenergien die theoretischen, an den Enden ist es umgekehrt (Kerndeformation oder Konfigurationswechselwirkung?). Daniel.

5388 B. F. Sherman and D. G. Ravenhall. *Zero-zero transition in carbon-12.* Phys. Rev. (2) **103**, 949—955, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Stanford, Calif., Univ.) Der elektrische Monopolübergang zwischen dem Grundzustand und dem 7,68 MeV-Niveau von C^{12} wird auf der Basis des Schalenmodells untersucht. Die Übergangswahrscheinlichkeit verschwindet für alle Arten intermediärer Kopplung, wenn nur die Konfiguration $(1p)^8$ einbezogen wird. Ein Wert ungleich Null wird durch Einschluß von Zuständen der Konfiguration $(1p)^7(2p)$ erhalten, die durch eine verbleibende zentrale Wechselwirkung zwischen den Nukleonen hereingebracht wird. Zur Vereinfachung der Rechnung werden zunächst diese Wechselwirkung und die Spin-Bahn-Kopplung als Störungen am LS-Grenzwert behandelt. Die verbleibende Wechselwirkung stellt sich jedoch als zu groß heraus. Deshalb wird der Versuch gemacht, den HAMILTON-Operator exakt zu diagonalisieren, aber die strenge Beschränkung der Anzahl der betrachteten Zustände macht das Resultat unbefriedigend. Es wird geschlossen, daß beim Einschluß aller möglichen Zustände tiefliegender Konfigurationen in die Diagonalisierung Übereinstimmung mit dem Experiment resultieren könnte, daß aber in diesem Falle eine Art halbkollektiven Modells adäquater wäre. Daniel.

5389 A. Abashian, R. Cool and J. W. Cronin. *Neutron and proton distribution in Pb.* Phys. Rev. (2) **104**, 855—856, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Nach JOHNSON und TELLER sind die Neutronenradien schwerer Kerne größer als die Protonenradien. Das sollte sich in stärkerer Absorption positiver Pionen als negativer bemerkbar machen. Vff. wiederholten die diesbezüglichen Rechnungen COURANTS. Zur Messung wurden Pionen, je nach Magnetfeldrichtung positiv oder negativ, von 700 oder 1100 MeV aus einem Target nach Durchlaufen von stark fokussierenden Magneten, in einem Kanal in einem Betonabschirmblock, einem um 20° ablenkenden Magneten, insgesamt fünf Zählern und einem Pb-Absorber in einem großen Zähler nachgewiesen. Der Vergleich zwischen gemessenen und berechneten Verhältnissen von (π^-) - und (π^+) -Absorption spricht keineswegs für die JOHNSON-TELLERschen Vorstellungen, eher für größere Protonenradien als Neutronenradien. Daniel.

5390 F. C. Barker. *Collective effects in nuclei of mass 18 and 19.* Phil. Mag. (8) **1**, 329—330, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Wird zwischen der Oberfläche und den Nukleonen außerhalb eines O^{16} -Kernes eine schwache

Wechselwirkung vom BOHR-MOTTELSON-Typ eingeführt, so bewirkt diese nur eine vernachlässigbar kleine Änderung der Energieniveaus und der magnetischen Momente.
Petzold.

5391 R. J. Eden. *The Brueckner theory of nuclear structure.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 408—418, 1956, Nr. 1202. (8. Mai.) (Manchester, Univ., Phys. Dep.) Es wird eine Darstellung der BRUECKNERSchen Theorie der Atomkerne gegeben, die ohne Kenntnis der BRUECKNERSchen Originalarbeiten verständlich sein soll. Dazu wird zunächst der Modelloperator F eingeführt, der einen tatsächlichen Kernzustand auf die Wellenfunktion zurückführt, die ihm in einem vereinfachten Kernmodell (z. B. Schalenmodell) etwa entspricht. Die Gleichungen für F werden axiomatisch hingesetzt und daraus eine „SCHRÖDINGER-Gleichung“ für die Modellfunktion hergeleitet, in die ein Ersatzpotential eingeht. Für die Bestimmung dieses Potentials wird unter der Voraussetzung von reinen Zweikörperkräften zwischen den Nukleonen eine selfconsistent-Methode angegeben. Dabei wird die Endlichkeit des Kerns dadurch berücksichtigt, daß die Ersatzpotentiale in einer gewissen Einteilchen-Energiedarstellung nicht nur Diagonalelemente wie bei BRUECKNER, sondern auch einige Nichtdiagonalelemente besitzen.
Petzold.

5392 J. K. Perring and T. H. R. Skyrme. *The alpha-particle and shell models of the nucleus.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 600—609, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 A). (1. Aug.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es werden Kerne mit $4n$ Nukleonen betrachtet und insbesondere für die Grundzustände von Be^8 , C^{12} , O^{16} α -Teilchen-Wellenfunktionen aufgestellt. Zu jeder gehört ein α -Teilchen-Potential, und wenn man annimmt, daß es für den Grundzustand und für angeregte Zustände das gleiche ist, kann man die entsprechende SCHRÖDINGER-Gleichung lösen und Wellenfunktionen für die angeregten Zustände erhalten, die sich durch die Rotationen und Schwingungen des Systems der α -Teilchen deuten lassen. Aus jeder neuen Funktion kann man durch Antisymmetrisieren die entsprechende Schalenmodell-Funktion konstruieren und so den Anteil der verschiedenen Konfigurationen ermitteln. Der umgekehrte Weg ist nicht allgemein möglich. Die meisten der niedrigen O^{16} -Zustände ergeben sich so, und es besteht qualitative Übereinstimmung mit dem Experiment. Diese ist besonders gut für die niedrigsten Niveaus ungerader Parität, während sie bei den 0^+ - und 2^+ -Niveaus mehr zufälligen Charakter haben dürfte.
G. Schumann.

5393 A. Wattenberg, A. Odian, P. C. Stein and R. Weinstein. *Momentum of nucleons in various nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 170, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)
Schön.

5394 Philip C. Eastman, Neil R. Isenor, G. Ronald Bainbridge and Henry E. Duckworth. *Atomic masses of Ni^{58} and Ni^{60} .* Phys. Rev. (2) **103**, 145—146, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Hamilton, Ont., McMaster Univ., Hamilton Coll., Dep. Phys.) Massenspektrometrische Messungen der Massendifferenzen $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 - \text{Ni}^{60}$ und $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} - \text{Ni}^{58}$ ergaben für die Ni^{60} -Masse $59,94939 \pm 0,00015$ und für die Ni^{58} -Masse $57,95380 \pm 0,00015$ Masseneinheiten. Auf Grund dieser Ergebnisse werden Diskrepanzen zwischen den aus Kernreaktionsenergien berechneten und den massenspektrometrisch bestimmten Massen der Fe-Ni-Zn-Region diskutiert.
R. Bock.

5395 D. S. Craig, W. G. Cross and R. G. Jarvis. *Measurement of the mass of He^6 .* Phys. Rev. (2) **103**, 1427—1429, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Chalk River, Ontario, Canada Lim., Atom. Energy.) Für die Reaktion $\text{Li}^6(t, \alpha)\text{He}^6$ wurde durch Energiemessungen an der emittierten α -Strahlung der Q-Wert zu $15,15 \pm 0,04$ MeV

bestimmt. Mit diesem Wert ergibt sich für He^5 eine Masse von $5,01390 \pm 0,00004$ Masseneinheiten, und für den Zerfall von He^5 : $\text{He}^5 \rightarrow \text{He}^4 + n + 0,97 \pm 0,04$ MeV. Die Niveaubreite des He^5 -Grundzustands beträgt $0,7 \pm 0,2$ MeV.

R. Bock.

5396 J. C. Hubbs and G. M. Grosf. *Spin of neon-21*. Phys. Rev. (2) **104**, 715 bis 717, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurde der metastabile $^3\text{P}_2$ -Zustand des Neons untersucht. Die Kerndrehimpulsquantenzahl des Ne^{21} wurde zu $I = 3/2$ bestimmt.

Nöldeke.

5397 J. C. Hubbs, W. A. Nierenberg, H. A. Shugart and H. B. Silsbee. *Spin of rubidium-81 m*. Phys. Rev. (2) **104**, 757—758, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurde die Kerndrehimpulsquantenzahl des $\text{Rb}^{81\text{m}}$ zu $I = 9/2$ bestimmt.

Nöldeke.

5398 R. J. Blin-Stoyle. *Theories of nuclear moments*. Rev. mod. Phys. **28**, 75 bis 101, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Übersichtsartikel. Kapitel: Einführung; elektromagnetische Multipolmomente; Austauschströme und geschwindigkeitsabhängige Kräfte; Kernmomente von H^2 , H^3 und He^3 ; Kernmodelle; die magnetischen Momente von Kernen mit ungeradem A; elektrische Quadrupolmomente von Kernen mit ungeradem A; magnetische Dipol- und elektrische Quadrupolmomente von u-u-Kernen; Momente angeregter Kernzustände; magnetische Kern-Oktupolmomente; Schlußfolgerungen; Tabellen von Momenten von Kernen mit ungeradem A. Über 100 Literaturzitate.

Daniel.

5399 William M. Fairbank, W. B. Ard and G. K. Walters. *Nuclear alignment in liquid He^3 below 1° K*. Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 14—18.

H. Ebert.

5400 P. S. Jastram, C. M. Schroeder and R. C. Sapp. *Determination of relative Fermi and Gamow-Teller contributions to allowed beta decay (Co^{60}) by nuclear orientation*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 172, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Ohio, State Univ.)

Schön.

5401 K. Clusius, M. Huber, H. Hürzeler und E. Schumacher. *Das Trennrohr. XVII. Darstellung des seltenen Isotops Ne^{21} in einer Reinheit von 99,6%.* Z. Naturf. **11a**, 702—709, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Der Prozeß der Reindarstellung von Ne^{21} wird in zwei Abschnitten vorgenommen. Zuerst wird eine Vorkonzentration des Ne^{21} herbeigeführt, bei der die Randisotope Ne^{20} und Ne^{22} weitgehend beseitigt werden. Hierzu wurden 60 l normales Ne in einer Trennanlage verarbeitet und in fünf Schritten eine Maximalkonzentration von 12,6% Ne^{21} erreicht. Eine weitere Anreicherung an Ne^{21} war durch Einführung eines Gemisches deuterierter Methane als Hilfsgas möglich. Zu Beginn des zweiten Versuchsabschnittes wurde ein Konzentrat von 92,9% Ne^{22} , 3,95% Ne^{21} und 3,15% Ne^{20} unter Zusatz eines $\text{CD}_4/\text{CD}_3\text{H}/\text{CH}_2\text{D}_2$ -Gemisches verwendet. Nach einer Versuchszeit von 175 Tagen wurde eine Konzentration von 99,6% Ne^{21} erreicht; dies entspricht einem Trennfaktor von 96 700. An Hand von Spektralaufnahmen der Linie $\lambda = 5852 \text{ \AA}$ wird die Hyperfeinstrukturaufspaltung beim Ne^{21} gezeigt, welche beim Ne^{20} und Ne^{22} fehlt. Die Vorteile des Hilfsgaszusatzes sind folgende: 1. Möglichkeit der Verwendung einer langen Trennanlage auch für kleine Neommengen. 2. Gewinnung einer zusätzlichen Variablen, der Neon-Methanverteilung längs der Trennanlage, welche man optimal einstellen kann. 3. Verkleinerung der charakteristischen Trennlänge l_0 durch bessere Anpassung an den optimalen Betriebsdruck der Anlage.

Beckey.

5402 K. Clusius, E. Schumacher, H. Hürzeler und H. U. Hostettler. *Das Trennrohr. XVIII. Reindarstellung der seltenen Argonisotope A^{36} und A^{38} .* Z. Naturf. **11a**, 709—715, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Im ersten Abschnitt der Reindarstellung von Ar^{38} wird in Trennanlagen ohne Fremdgas-zusatz aus 100 l technischen Argons in drei Schritten eine Konzentration von maximal 14,5% Ar^{38} gewonnen. Im zweiten Abschnitt gelingt durch Zusatz eines DCl/HCl-Gemisches die Anreicherung des Ar^{38} auf 99,6%. (Entspricht einem totalen Trennfaktor von 790 000). Ar^{36} wird hierbei auf 99,9% (entspricht einem totalen Trennfaktor von 296 000) angereichert. Auf Grund der Messung der Konzentrationsverteilung der drei Argonisotope in dem Hilfsgasgemisch $DCI^{37}/DCI^{35}/HCl^{37}/HCl^{35}$ wird der Einfluß des Hilfsgases eingehend diskutiert.

Beckey.

5403 F. Ajzenberg-Selove. „Classical“ nuclear physics in the USSR. Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 2—30, 1956, 2. Sem. (Boston, Mass., Univ.) In Form kurzer Berichte werden alle für die Vf. erreichbar gewesen sind sowjetischen Arbeiten aus den Jahren 1953, 1954 und Anfang 1955 über die folgenden Themen der Kernphysik referiert: α -, β - und γ -Spektroskopie, Kernreaktionen und Spaltung (soweit die einfallenden Teilchen Energien kleiner als 100 MeV hatten) und Theorien über die Kernstruktur. Nicht berücksichtigt werden Arbeiten über die Kernphysik bei hohen Energien, die einem zweiten Artikel von HAMMERMESH vorbehalten bleiben. Die einzelnen Arbeiten werden unter kritischer Widergabe ihrer wesentlichen Ergebnisse dargestellt. Zahlreiche Figuren sind abgedruckt.

Reich.

5404 M. Hamermesh. *Research on nuclear physics and high energy physics in the USSR.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 65—83, 1956, 2. Sem. (USA, Argonne Nat. Lab.) Kurze Besprechungen einiger seit Dezember 1954 veröffentlichter russischer Arbeiten: 1. Untersuchungen bei hohen Energien: Proton-Proton-Streuung bei 460 bis 660 MeV, Neutronenstreuung (Neutronenenergie um 380 MeV), Polarisation bei der Zweifachstreuung von 670 MeV-Protonen, Erzeugung geladener und neutraler Mesonen durch Nukleonen, Spaltung durch schnelle Neutronen (120 bis 380 MeV), Photoeffekt (Gammaenergien bis 30,5 MeV); 2. Physik der Atomkerne: Spontane Spaltung des Thoriums, Streuung langsamer Neutronen an o- und p-Wasserstoff, Neutronenspektrometer unter Benutzung der Verlangsamungszeit in Blei (für Neutronenenergien zwischen 1 eV und 10 keV, Auflösungsvermögen 30%), unelastische Streuung von Neutronen, verzögerte Neutronen aus der thermischen Spaltung von U^{235} , Instabilität von H^4 , innere Konversionskoeffizienten; 3. Instrumente: Photographische Aufnahme von Spuren in lumineszierenden Festkörpern, Blaskammern, elektrostatische Generatoren, Geschwindigkeitsfilter für Neutronen; 4. Reaktorphysik: Reaktor für 5 MW elektrische Leistung, Forschungsreaktor, Abschirmungsstudien am Reaktor, Schwerwasser-Forschungsreaktor, Homogenreaktor mit Wassermode-rator. Die Bibliographie umfaßt 100 Arbeiten.

S. Wagner.

5405 J. P. Mize and J. W. Starnes. *Radioactive decay of Th^{231} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 171, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.)

Schön.

5406 Jerry B. Marion and Gustav Weber. *Compound nucleus effects in deuteron reactions: $C^{13}(d,p)C^{14}$.* Phys. Rev. (2) **103**, 167—171, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Reaktion $C^{13}(d,p)C^{14}$ wurde bei mehreren Winkeln zwischen 5° und 165° (Laborsystem) im Energiebereich von $E_d = 0,6$ bis $3,0$ MeV untersucht. Zum Nachweis diente ein CsJ-Kristall mit einem Auflösungsvermögen von 4,5% für die in den Grundzustand führende Protonengruppe. Anregungsfunktionen wurden im Winkelbereich von

20° bis 135° gemessen. Eine Anzahl breiter Maxima wurden beobachtet, am stärksten ausgeprägt bei $E_d \approx 1,4$ MeV. Zwölf Winkelverteilungen wurden gemessen bei $E_d = 0,64, 0,78, 0,87, 0,98, 1,23, 1,39, 1,48, 1,58, 1,74, 1,99, 2,36$ und $2,84$ MeV. Die Verteilungen unterhalb $1,5$ MeV lassen sich als Potenzreihenentwicklungen in $\cos \Theta$ darstellen, und zwar mit Gliedern bis $\cos^4 \Theta$. Die Winkelverteilungen lassen erkennen, daß bei Deuteronenenergien $< 1,7$ MeV die Reaktion offenbar überwiegend über einen Compoundkern führt. Erst oberhalb $1,7$ MeV zeichnet sich bei etwa 25° ein Maximum in der Winkelverteilung ab, das als Stripping-Maximum interpretiert werden kann und das mit zunehmender Energie an Bedeutung gewinnt.

R. Bock.

5407 Jerry B. Marion, J. C. Slattery and R. A. Chapman. *Neutron thresholds in the deuteron bombardment of neon.* Phys. Rev. (2) **103**, 676—678, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.; Houston, Tex., Rice Inst.) Die Zählerverhältnis-Methode wurde zum Nachweis von Neutronenschwellen der Reaktion $\text{Ne}(d,n)$ benutzt. Es wurden Energieniveaus von Na^{21} bei $1,46 \pm 0,04$ und $2,426 \pm 0,037$ MeV gefunden. Der letztere Zustand hat gegen Dissoziation in $\text{Ne}^{20} + p$ nur eine Bindung von 26 ± 8 keV. Er beeinflusst den Querschnitt von $\text{Ne}^{20}(p,\gamma)\text{Na}^{21}$ bei niederen Energien. Zwei weitere Schwellen wurden beobachtet und der Reaktion $\text{Ne}^{22}(d,n)\text{Na}^{23}$ zugeschrieben. Die Neutronenausbeuten zeigen, daß für Deuteronenenergien oberhalb $2,5$ MeV ein großer Bruchteil der Neutronen aus der Reaktion $\text{Ne}^{20}(d,n)\text{Na}^{21}$ den Endkern im $2,43$ MeV-Zustand zurücklassen.

Knecht.

5408 Albert A. Caretto jr. and Edwin O. Wiig. *Spallation of yttrium by 240-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **103**, 236—239, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Mit Hilfe der radiochemischen Methode wurden die einzelnen Querschnitte für die Bildung von 36 Zerfallsprodukten bestimmt. Der totale unelastische Querschnitt des Y^{89} für 240-MeV-Protonen wird mit 773 ± 177 mbarn angegeben. Unter Benutzung dieses Wertes und Verwendung des optischen Modells (BELMONT und MILLER, Ber. **34**, 2153, 1955) wird $r_0 = 1,21 \cdot 10^{-13}$ cm und eine Kerntransparenz von 17% berechnet.

Jahr.

5409 Alice H. Armstrong and Glenn M. Frye jr. *Reaction $\text{B}^{11}(n,\alpha)\text{Li}^8(\beta^-)\text{Be}^{8*}(2\alpha)$ for 12- to 20-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **103**, 335—340, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Die Reaktion $\text{B}^{11}(n,\alpha)\text{Li}^8(\beta^-)\text{Be}^{8*}(2\alpha)$ wurde mit B^{11} -aktivierten 200μ dicken Ilford C2 Photoplaten untersucht. Die monoenergetischen Neutronen wurden durch die Reaktion $\text{T}(d,n)\text{He}^4$ mit $3,5$ MeV-Deuteronen eines elektrostatischen Beschleunigers erzeugt. Gemessen wurden Reichweiten und Winkel der durch die genannte Reaktion erzeugten typischen „Hammer“-Sterne. Die Energie der Neutronen wurde zwischen 12 und 20 MeV variiert durch Exposition der Platten unter verschiedenen Winkeln bezüglich der Einfallrichtung der Deuteronen auf das Tritium-Target. Folgende Wirkungsquerschnitte wurden gemessen: $12,6$ MeV, $27,0 \pm 6,5$ mbarn; $13,0$, $38,4 \pm 7,4$; $14,7$, $30,9 \pm 6,3$; $15,4$, $36,9 \pm 7,0$; $16,9$, $21,9 \pm 3,6$; $17,6$, $23,7 \pm 4,8$; $18,9$, $19,7 \pm 3,7$; $19,8$, $16,3 \pm 3,1$; $20,0$, $15,8 \pm 3,1$. Für alle Energien wurde die Winkelverteilung der α -Teilchen der (n,α) -Reaktion bestimmt. In fast allen Fällen führt die Reaktion in den Grundzustand oder ersten angeregten Zustand (1 MeV) von Li^8 . Der Be^{8*} -Zerfall führt über ein breites 3 MeV-Niveau und möglicherweise über ein Niveau bei 2 MeV. Die Reichweite-Energie-Beziehung, die für Li^8 in Ilford C2 Emulsion gefunden wurde, steht mit der von BARKAS gefundenen am besten in Einklang.

R. Bock.

5410 T. T. Sugihara and I. Halpern. *Photonuclear yields from arsenic at 140 Mev and 320 Mev.* Phys. Rev. (2) **101**, 1768—1771, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Cambridge,

Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci.) Durch Synchrotron-Bestrahlungen von Arsen mit γ -Quanten wurden Ausbeuten für die Erzeugung einer Reihe von Arsen-, Gallium-, Kupfer-, Nickel- und Kobaltisotope bei Energien von 140 und 320 MeV bestimmt. Ein Vergleich der Ausbeuten bei den beiden Energien sowie ein Vergleich dieser Daten mit denen anderer Autoren läßt darauf schließen, daß die $(\gamma, 3n)$ - und die $(\gamma, \alpha n)$ -Reaktion vorwiegend nach einem Compoundkern-Mechanismus verläuft, also in der Weise, daß durch Absorption eines Photons ein angeregter Kern entsteht, aus dem die Teilchen verdampfen. Dagegen werden Reaktionen, bei denen mehr als ein geladenes Teilchen emittiert wird, häufig durch Photonen mit größeren als für die Teilchenverdampfung notwendigen Energien induziert. Für die Erzeugung einiger Kerne bei Photonenenergien zwischen 140 und 320 MeV wurden mittlere Wirkungsquerschnitte bestimmt. Für einige Gallium- und Kupferisotope betragen diese bis zu einigen 10^{-1} mbarn.

R. Bock.

5411 E. J. Winhold and I. Halpern. Anisotropic photofission. Phys. Rev. (2) **103**, 990—1000, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci.) Bei der Photospaltung durch energiereiche γ -Strahlung wurde an Th^{232} , U^{235} und U^{238} eine anisotrope Winkelverteilung der Spaltstücke gefunden. Messungen an Th^{232} zeigten ein Maximum bei 90° und eine symmetrische Verteilung um 90° etwa von der Form $a + b \sin^2 \theta$, was vermutlich auch für eine Reihe weiterer Fälle gilt. Die Anisotropie wurde an den genannten Kernen in Abhängigkeit von der Photonenenergie untersucht. Der Quotient b/a hängt außer von der Photonenenergie auch vom Targetkern und vom speziellen Spaltstück ab. Die Anregungsfunktionen für die Photospaltung in der Nähe der Schwelle, wo die Anisotropie vermutlich am größten ist, werden mit denen der entsprechenden (γ, n) -Prozesse verglichen. Die neuere Entwicklung der Theorie der Photospaltung wird diskutiert.

R. Bock.

5412 Peter Axel and John D. Fox. Implications of the photonuclear effect in Zr^{90} . Phys. Rev. (2) **102**, 400—414, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Die Reaktionen $\text{Zr}^{90}(\gamma, n)\text{Zr}^{89}$ und $\text{Zr}^{90}(\gamma, n)\text{Zr}^{89m}$ wurden im Energiebereich von 11,8 (Schwelle) bis 22 MeV untersucht, um Aussagen über den Reaktionsmechanismus und eventuell über Energieniveaus zu erhalten. Zur Bestrahlung wurde die Bremsstrahlung eines Betatrons benutzt. Die Schwellen der beiden Reaktionen liegen bei $11,78 \pm 0,09$ MeV bzw. $12,37 \pm 0,09$ MeV. Die Genauigkeit der (γ, n) -Schwellenbestimmung und der infolge großer Spindifferenz zwischen Compoundkern und Endkern hierbei mögliche Fehler werden diskutiert. Eine Analyse der Anregungsfunktionen dieser Reaktionen ergibt Daten über den Absorptionsmechanismus der γ -Strahlung und über die Konkurrenz zwischen Neutronen- und γ -Emission des Compoundkerns. Für Zr^{90} beträgt bei 12,4 MeV der Anteil an E1-Absorptionsprozessen 60% falls nur E1- und E2-Prozesse stattfinden. Falls E2- und M1-Prozesse gleich häufig auftreten, beträgt der Anteil der E1-Prozesse nur etwa 10%.

R. Bock.

5413 Robert L. Wolke and Norman A. Bonner. Yields and excitation curves for the high-energy photospallation of cobalt. Phys. Rev. (2) **102**, 530—534, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem., Lab. Nucl. Stud.) Mit radiochemischen Methoden wurden die Ausbeuten für eine Reihe von aktiven Kernen, die bei der Photospaltung von Kobalt entstehen (Fe, Mn, Cr, V und Ti), gemessen. Die Bestrahlungen mit der Bremsstrahlung des 300-MeV-Cornell-Elektronensynchrotrons ergaben Wirkungsquerschnitte in der Größenordnung von 0,5% der (γ, n) -Wirkungsquerschnitte. Mit zunehmender Anzahl der emittierten Teilchen wurde ein allgemeiner Abfall des Wirkungsquerschnitts beobachtet. Für die Reaktionen $(\gamma, 2pn)$, $(\gamma, 2p5n)$, $(\gamma, 2p6n)$ und $(\gamma, 3p7n)$ wurden im Energiebereich von 174 bis 309 MeV auch Anregungsfunktionen gemessen. Die Ergebnisse

lassen erkennen, daß zur Reaktion ($\gamma, 2pn$) vor allem Photonen mit Energien < 174 MeV beitragen, während zu den restlichen Reaktionen Photonen mit höheren Energien den Hauptbeitrag liefern. Der Anstieg der Anregungsfunktionen wächst im untersuchten Energiebereich mit zunehmender Energiedifferenz zwischen Ausgangs- und Endkern, was die Zunahme der durchschnittlichen „effektiven“ Photonenenergie mit zunehmender Anzahl der emittierten Teilchen anzeigt. R. Bock.

5414 Shih-Hui Hsieh. *On the photodisintegration of the deuteron and p-p scattering.* Nuovo Cim. (10) **4**, 138—140, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Die in S. HSIEH and M. NAKAGAWA: Progr. Theor. Phys. **15**, 79, 1956 angewandte Methode wird näher ausgeführt. Petzold.

5415 Peter Fong. *Statistical theory of nuclear fission: asymmetric fission.* Phys. Rev. (2) **102**, 434—448, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Eine statistische Theorie der asymmetrischen Kernspaltung wird entwickelt, bei der die relativen Wahrscheinlichkeiten für die Besetzung der möglichen Endzustände bestimmt werden durch die totale Anregungsenergie der beiden Spaltstücke im Augenblick vor ihrer Separation. Zur Berechnung dieser Anregungsenergie dient die übliche, auf Schaleneffekte korrigierte halbempirische Massenformel. Die Dichte der Energieniveaus der Spaltstücke wird mit der auf Grund des statistischen Kernmodells abgeleiteten Formel mit empirisch bestimmten Koeffizienten ebenfalls unter Berücksichtigung von Schaleneffekten berechnet. Die Massenverteilung für die Spaltprodukte der durch thermische Neutronen induzierten Spaltung von U^{235} wird abgeleitet und mit den experimentellen Ergebnissen verglichen. Weiter wird auf Grund der statistischen Theorie kurz diskutiert (1) die Ladungsverteilung und die Verteilung der kinetischen Energie der Spaltstücke, (2) die Abhängigkeit dieser Verteilungsfunktionen von der kinetischen Energie der einfallenden Teilchen (bei der induzierten Spaltung), (3) Ausbeuten für spontane Spaltung, (4) die Verteilungsfunktion für die pro Spaltakt emittierte Neutronenzahl und (5) die Spaltung in drei Spaltstücke. R. Bock.

5416 T. J. Kennett and H. G. Thode. *Mass spectrometrically determined independent yields of I^{128} , I^{130} , Br^{80} , and Br^{82} for U^{233} , U^{235} and Pu^{239} fission.* Phys. Rev. (2) **103**, 323—327, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Hamilton, Ont., Can., McMaster Univ., Hamilton Coll.) Die primären Ausbeuten für I^{128} und I^{130} bei der durch thermische Neutronen induzierten Spaltung von U^{233} , U^{235} und Pu^{239} wurden durch empfindliche massenspektrometrische Messungen an den stabilen Zerfallsprodukten Xe^{128} und Xe^{130} bestimmt. Die Messung primärer Ausbeuten wird dadurch ermöglicht, daß die β -Zerfallsreihe der Isobaren mit $A = 128$ und 130 durch stabile Tellurisotope, also vor Jod abgebrochen wird und die Kerne I^{128} und I^{130} dadurch „abgeschirmt“ werden. Die gemessene Ladungsverteilung weicht von der nach der Theorie zu erwartenden merklich ab. Wird jedoch bei der Berechnung der wahrscheinlichsten Ladung für die Massen 128 und 130 der Einfluß der abgeschlossenen Protonenschale bei $Z = 50$ berücksichtigt, so lassen sich diese Diskrepanzen erklären. — Primäre Ausbeuten wurden auch für Br^{80} und Br^{82} durch Messungen an den Tochterelementen Kr^{80} und Kr^{82} für die thermische Spaltung von U^{233} und U^{235} und für die durch schnelle Neutronen induzierte Spaltung von Pu^{239} bestimmt. Die Ausbeuten mit thermischen Neutronen waren etwa 100mal größer als diejenigen mit schnellen Neutronen, was eine Verschiebung der Ladungsverteilungskurve mit der Neutronenenergie anzeigt.

R. Bock.

5417 J. F. Mech, H. Diamond, M. H. Studier, P. R. Fields, A. Hirsch, C. M. Stevens, R. F. Barnes, D. J. Henderson and J. R. Huizenga. *Alpha and spontaneous fission half-lives of plutonium-242.* Phys. Rev. (2) **103**, 340—341, 1956, Nr. 2.

(15. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Halbwertszeiten von Pu^{242} gegenüber α -Zerfall und spontaner Spaltung wurden zu $(3,88 \pm 0,20) \cdot 10^5$ a bzw. $(7,06 \pm 0,19) \cdot 10^{10}$ a bestimmt. Es wurden Präparate verwendet, die durch Neutronenbestrahlung an Pu^{242} stark angereichert worden waren (96,3 und 98,77%).

R. Bock.

5418 R. Wolfgang, E. W. Baker, A. A. Caretto, J. B. Cumming, G. Friedlander and J. Hudis. *Radiochemical studies of the interaction of lead with protons in the energy range 0.6 to 3.0 Bev.* Phys. Rev. (2) **103**, 394—403, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Wirkungsquerschnitte wurden gemessen für die Bildung von etwa 30 Kernen im Massenbereich $A < 140$, die beim Beschuß von Blei mit Protonen zwischen 0,6 und 3,0 GeV entstehen. Die Anregungsfunktionen für die Bildung der leichtesten Kerne ($A < 35$) und der neutronen-armen Bariumisotope steigen mit zunehmender Energie steil an, während bei den mittelschweren Kernen ($50 < A < 120$) ein viel schwächeres Anwachsen beobachtet wurde. Dieses Ergebnis wird so interpretiert, daß die Massenverteilungsfunktion sich mit zunehmender Energie verbreitert und nach neutronen-ärmeren Kernen verschiebt. Bei 3 GeV ist das Gebiet der „Spallation“-Produkte mit dem der „Fission“-Produkte bereits verschmolzen, und die Wirkungsquerschnitte für die Bildung aller Kerne liegen in derselben Größenordnung. Diese charakteristischen Änderungen der Massen-Ausbeute-Funktion mit zunehmender Wahrscheinlichkeit sehr großer Energieübertragung an den Kern, wird auf Grund eines Mechanismus erklärt, in den auch die Erzeugung, Streuung und Reabsorption von π -Mesonen einbezogen ist. Eine von Teilchen-Verdampfung (Spallation) und Fission verschiedene Art der Abgabe von Anregungsenergie, Fragmentation genannt, wird postuliert, die dem Auftreten einiger beobachteter Kerne (besonders unter den leichten) Rechnung trägt. Diese sich vor allem im Reaktionsmechanismus von den übrigen unterscheidende Art besteht darin, daß infolge der kurzen freien Weglänge von π -Mesonen in der Kernmaterie lokale Anregungszentren entstehen, die zu einer Dissoziation des Kernes führen, bevor sich ein Energiegleichgewicht eingestellt hat, also nach einer im Vergleich zur Lebensdauer des Compoundkerns kurzen Zeit.

R. Bock.

5419 R. L. Henkel and J. E. Brolley jr. *Angular distribution of fragments from neutron-induced fission of U^{238} and Th^{232} .* Phys. Rev. (2) **103**, 1292—1295, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Die Winkelanisotropie der Spaltung von Th^{232} und U^{238} wurde mit einer Doppelfissionkammer gemessen. Als Maß für die Anisotropie wurde das Verhältnis $\sigma_f(0^\circ, E_n)/\sigma_f(90^\circ, E_n)$ bei verschiedenen Neutronenenergien zwischen der Schwellenenergie bei 1 MeV und 20 MeV bestimmt. Besonders bei Energien dicht oberhalb der Schwelle ändert sich die Anisotropie der Fragmentwinkelverteilung stark mit der Energie. Beim Thorium scheint ein direkter Zusammenhang zwischen der Anisotropie und dem Fissionsquerschnitt zu bestehen. Bei 1,6 MeV, wo der Spaltquerschnitt ein Maximum hat, zeigt die Winkelverteilung der Spaltbruchstücke ein Maximum bei 90° bezüglich der Neutroneneinfallrichtung. Alle früheren Messungen zeigten Maxima längs der Neutronenrichtung.

Knecht.

5420 L. M. Bollinger, R. E. Coté, P. Hubert, J. M. Le Blanc and G. E. Thomas. *Energy dependence of ν for Pu^{239} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 165, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

5421 R. L. Wolke. *Angular distribution of fragments from the 450-Mev proton-induced fission of bismuth.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 165, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

Schön.

5422 Glenn M. Frye jr. and Juanita H. Gammel. $B^{10} (n, t2\alpha)$ and $B^{10} (n, dn'2\alpha)$ reactions for 6—20 Mev neutrons. Phys. Rev. (2) **103**, 328—334, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Zur Untersuchung der Reaktionen (1) $B^{10} (n, t2\alpha)$ und (2) $B^{10} (n, dn'2\alpha)$ wurden B^{10} -aktivierte C2-Photoplatten mit Neutronen acht verschiedener Energien zwischen 6 und 20 MeV bestrahlt. Eine Analyse von 1541 Sternen ergab bei 14 MeV für die Reaktion (1) einen Wirkungsquerschnitt von 102 ± 17 mbarn, für die Reaktion (2) von 128 ± 19 mbarn. Die Reaktion (1), deren Wirkungsquerschnitt im gesamten Energiebereich mit zunehmender Neutronenenergie abfällt, führt teilweise über den 4,61-MeV-Zustand von Li^7 , teilweise über einen Dreiteilchen-Zerfall. Die Reaktion (2) zeigt einen leicht ansteigenden Wirkungsquerschnitt und führt über folgende Zwischenzustände: 2,43-MeV-Niveau von Be^9 , Grundzustand und möglicherweise 2,9-MeV-Niveau von Be^8 , 10,8- und 12,4-MeV-Niveau von Li^7 , 2,19-MeV-Niveau von Li^6 . — Außerdem wurden bei 18 und 19 MeV vier Sterne gefunden, die von der Reaktion $N^{14} (n, t3\alpha)$ herrühren. Die Brauchbarkeit der Reaktion (1) als Neutronen-Monitor wird kurz diskutiert. R. Bock.

5423 M. S. Swami, J. Schneps and W. F. Fry. Beta decay of a C^9 nucleus. Phys. Rev. (2) **103**, 1134—1135, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Bei einer systematischen Durchmusterung photographischer Emulsionen, die 3 BeV-Protonen ausgesetzt worden waren, nach angeregten Kernfragmenten wurde ein verbundener doppelter Stern gefunden, der als Zerfall eines C^9 -Kerns interpretiert wird. Das Ereignis ist abgebildet und wird ausführlich diskutiert. Als Zerfallsschemata kommen in Frage: $C^9 \rightarrow Be^{8*} + p + \nu + \beta + Q_1$, $Be^{8*} \rightarrow He^4 + He^4 + Q_2$; und $C^9 \rightarrow He^4 + He^4 + p + \nu + \beta + Q_3$. Im zweiten Fall muß die Masse des C^9 zwischen 8408,6 und 8409,6 MeV liegen, im ersten Fall ist die Bildung von Be^8 in einem angeregten Zustand wahrscheinlich. Daniel.

5424 D. L. Livesey. $(\gamma, p + \alpha)$ reactions produced in photographic emulsions. Canad. J. Phys. **34**, 216—222, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Dep. Phys.) Ilford C2-Platten wurden der Bremsstrahlung von max. 70 MeV eines Elektronensynchrotrons ausgesetzt. Von rund 300 ausgemessenen Sternen konnten 82 der Reaktion $C^{12} + h\nu = H^1 + He^4 + Li^7$ — 24,6 MeV und 23 der Reaktion $N^{14} + h\nu = H^1 + He^4 + Be^9$ — 18,2 MeV auf Grund von Impuls-Reichweite-Beziehungen zugeschrieben werden. Die Zahl der Sterne pro MeV-Energieintervall wurde aufgetragen und daraus der integrale Wirkungsquerschnitt im Bereich zwischen 25 und 40 MeV bestimmt. Eine Analyse der Energieverteilung der einzelnen Teilchen zeigt, daß das α -Teilchen energiereicher ist als die anderen beteiligten Teilchen. Eine direkte Aufspaltung des Kerns in 3 Teilchen ist daher nicht möglich. Das α -Teilchen wird als erstes emittiert, erst später das Proton. Bei hohen Energien zeigt die Anregungsfunktion für die Kohlenstoffreaktion eine Struktur mit einem scharfen Minimum bei 40 MeV, während die Stickstoffreaktion vorwiegend in einem beschränkten Bereich um 27,5 MeV vor sich geht. Der wahrscheinlichste Zerfall der Kohlenstoffsterne erfolgt über verschiedene Protonen-emittierende Niveaus des Be^8 -Zwischenkerns, während die Stickstoffsterne über den Zwischenkern B^{10} zerfallen. Röbert.

5425 H. Carminatti, I. Fraenz, R. Radicella und J. Rodriguez. Die Halbwertszeit von Sn -127. Z. Naturf. **11a**, 419—420, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Buenos Aires, Argent., Com. Nac. Energ. Atóm., Lab. Radioquím.) Sn^{127} wurde aus Tellur durch eine (n, α) -Reaktion erhalten. Die chemische Abtrennung ist beschrieben. Die Analyse der Abfallkurve der Gamma-Strahlung mit Energien $> 0,2$ MeV, gemessen mit einem Szintillationsspektrometer, zeigte u. a. eine Aktivität auf, die mit 123 ± 3 min abfiel und wohl Sn^{127} zuzuschreiben ist. Daniel.

5426 I. Fränz, J. Rodríguez und R. Radicella. *Die beiden Antimonisomere mit der Massenzahl 128.* Z. Naturf. **11a**, 1037—1038, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Buenos Aires, Com. Nac. Energia Atom., Lab. Radioquim.) Die Untersuchung von Sb^{128} (10,3 min) mit einem Einkanal-Szintillationspektrometer ergab zwei Haupt-Gamma-Linien von 750 und 320 keV. Bei 650 und 830 keV waren keine Linien nachweisbar. Durch Bestrahlung von Tellur mit Neutronen oder Deuteronen wurde außer der 10,3 min-Aktivität auch ein Sb-Isotop mit 9,6 h Halbwertszeit erzeugt, in dessen Gamma-Spektrum u. a. die oben angegebenen Linien gefunden wurden. Deshalb ist auch der 9,6 h-Aktivität die Massenzahl 128 zuzuordnen. Analogiegründe sprechen dafür, die 10,3 min-Aktivität als Isomer und die 9,6 h-Aktivität als Grundzustand aufzufassen. Die Chemie der Abtrennungen ist ausführlich beschrieben. Daniel.

5427 I. Fränz, R. Radicella und J. Rodríguez. *Ein neues Antimonisotop, ^{126}Sb .* Z. Naturf. **11a**, 1038, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Buenos Aires, Com. Nac. Energia, Atom., Lab. Radioquim.) Eine Sb-Aktivität von 18,8 min Halbwertszeit wurde durch die Bestrahlung von Tellur mit Deuteronen oder Neutronen erzeugt, nicht dagegen bei der Uranspaltung. Das Isotop sendet Negatronen und Photonen aus; man fand Gamma-Linien von 650 und 420 keV. Aus der Herstellungsart und aus Analogiegründen kann man schließen, daß die 18,8 min-Aktivität wahrscheinlich zu Sb^{126} gehört. Daniel.

5428 André Bonnin. *Méthode simple de préparation de ^{90}Y de grande pureté et de grande activité spécifique.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1563, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Coll. France, Lab. Phys. Chem. Nucléair.) Y^{90} ($t_h = 64$ h, $\beta^- = 2,2$ MeV), das mit einer Halbwertszeit von 20 a aus Sr^{90} entsteht, konnte in einer Reinheit mit weniger als 10^{-6} Sr^{90} und einer spezifischen Aktivität von mehr als 1 mCurie/mg gewonnen werden. Als Quelle dienten 13,7 mC Sr^{90} , die auf einer Säule aus Dowex-Harz von 1 cm Durchmesser und 10 cm Höhe aufgebracht waren. Zur Elution des Y wurde 5%ige Zitronensäure mit Zusatz von Ammoniak, pH 3,2 benützt.

M. Wiedemann.

5429 Roland Muxart et Guy Pinte. *Chimie des atomes résultant de la réaction nucléaire ^{14}N (n,p) ^{14}C dans la molécule de 5,6-benzacridine.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1675—1679, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Rad., Lab. Curie.) Vff. bestrahlten hoch gereinigtes 5,6-Benzacridin (I) mit langsamen Neutronen der Intensität $2,5/\text{cm}^2\text{s}$ 250 h lang. Nach Zusatz von 5,6-Benzanthracen zur benzolischen Lösung gelang ihnen die Abtrennung von mit C^{14} markiertem 5,6-Benzanthracen (II). I und II wurden einem Reinigungszyclus unterworfen, Kristallisation, Chromatographie, Bildung des Pikrats bei I und des Anthrachinons bei II. Die Messung der Aktivität ergab 0,2% bei II und 4% bei mit C^{14} markiertem I. Das Verhältnis der Aktivitäten entspricht dem theoretisch zu erwartenden, da ein nach N^{14} (n,p) entstandenes C^{14} 1 N-Atom jedoch 17 C-Atome zu ersetzen vermag. Die spezifischen Aktivitäten von etwa $35 \mu\text{C}/\text{mg}$ lassen das Verfahren für präparative Zwecke ungeeignet erscheinen.

M. Wiedemann.

5430 Roland Muxart. *Etude des transformations chimiques accompagnant les réactions nucléaires. Mise au point sur la réaction nucléaire ^{14}N (n,p) ^{14}C .* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1857—1861, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Rad., Lab. Curie.) Vf. gibt zunächst einen allgemeinen Überblick über die Chemie von Atomen, die bei Kernreaktionen gebildet wurden, dann vor allem über die Umsetzungen von C^{14} , das nach N^{14} (n,p) entstanden ist und eine Rückstoßenergie von 40 keV besitzt. Die experimentelle Technik solcher Untersuchungen wird an Hand der Bildung von Anthracen- C^{14} und Acridin- C^{14} bei Bestrahlung von Acridin diskutiert. Eine Reihe von chemischen Umsetzungen, die auf die Kernreaktion N^{14} (n,p) C^{14} bei Bestrahlung verschiedener Verbindungen folgen, sind zusammengestellt.

M. Wiedemann.

5431 E. Rodriguez Mayquez. *Periodo del dispropio-165.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **50**, 95—98, 1954, Nr. 3/4. (März.) Vf. bringt eine Zusammenstellung der Werte für die Halbwertszeit des Dy^{165} , die zwischen 138 und 156 min schwanken. Er selbst bestrahlte Oxyd in Pulverform mit Ra-Be-Neutronen, die durch Paraffin verlangsamt worden waren. Um die Korrekturen für die tote Zeit des GEIGER-Zählers zu vermeiden, wurde nach GRAVES und WALKER die Bestrahlungsdauer und das Zeitintervall vom Ende der Bestrahlung bis zum Beginn der Messung variiert. Es ergab sich $T = 143,0 \pm 2,6$ min. Die Periode von 1,25 min des isomeren Dy^{165} störte nicht.

M. Wiedemann.

5432 D. S. Anthony, J. E. Campbell, G. R. Hagee and E. S. Robajdek. *Analysis of mixtures of radioactive isotopes by γ -ray measurements. Application of the method to Ac^{227} , Th^{227} , and Ra^{223} .* Radiat. Res. **4**, 286—293, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Miamisburg, Ohio, Monsanto Chem. Co., Mound Lab., Biol. Div.) Aus einer Actinium-Lösung im radioaktiven Gleichgewicht wurden die reinen Isotope Ac^{227} , Th^{227} und Ra^{223} abgeschieden und die Veränderungen ihrer γ -Strahlung in einer mit Argon gefüllten Ionisationskammer gemessen. Die gesamte γ -Strahlung einer beliebigen Mischung der drei Isotope erhält man als Summe der drei Komponenten. Drei Punkte in der Nähe der stärksten Kurvenkrümmung werden verwendet, um die Konzentration der einzelnen Komponenten zu bestimmen, weitere Punkte werden zur Kontrolle herangezogen. Unabhängig davon kann die Actiniummenge bestimmt werden, indem man die Mischung radioaktives Gleichgewicht erreichen läßt. Die Empfindlichkeit der Methode reicht aus, um $10^{-2} \mu\text{C}$ nachzuweisen. Auf diese Weise können auch Mischungen anderer Isotope untersucht werden, allerdings nicht mehr als drei Komponenten, weil der mathematische Aufwand sonst zu groß wird. Durch die vorangehende Messung der Einzelisotope werden automatisch die Fehler korrigiert, die von Unterschieden im γ -Spektrum der Isotope herrühren könnten.

M. Kraft.

5433 D. R. Nethaway, M. C. Michel and W. E. Nervik. *New isotopes: Er^{172} and Tm^{172} .* Phys. Rev. (2) **103**, 147—148, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.; Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Zwei neue Isotope, Er^{172} ($\tau_{1/2} = 49,8 \pm 1$ h) und Tm^{172} ($\tau_{1/2} = 63,6 \pm 0,3$ h), wurden entdeckt. Tm^{172} wurde durch direkte Massenseparation identifiziert, Er^{172} als Muttersubstanz von Tm^{172} . Tm^{172} zerfällt durch β -Zerfall mit $E_{\beta}^{\text{max}} = 1,5$ MeV. Eine Analyse der γ -Strahlung mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer ergab γ -Linien von 1,79, 1,44, 1,09 und 0,076 MeV, daneben Röntgen-K-Strahlung von 0,049 MeV. — Außerdem wurde die Massenzuordnung für Er^{165} , Er^{171} und Tm^{171} verifiziert.

R. Bock.

5434 J. P. Butler, T. A. Eastwood, T. L. Collins, M. E. Jones, F. M. Rourke and R. P. Schuman. *Half-lives and neutron capture cross sections of the heavy plutonium isotopes.* Phys. Rev. (2) **103**, 634—637, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Canada; Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Die spezifischen α -Aktivitäten von Pu^{240} und Pu^{242} wurden gemessen und Halbwertszeiten von 6600 ± 100 a bzw. 379000 ± 500 a ermittelt. Durch Abtrennung von Urantöchtern wurde die Halbwertszeit von Pu^{244} zu $(7,5 \pm 2) \cdot 10^7$ a bestimmt. Der Neutroneneinfangquerschnitt von Pu^{244} ergab sich zu $2,1 \pm 0,3$ barns. Das produzierte Pu^{245} hat eine Halbwertszeit von $10,6 \pm 0,4$ hr und der Tochterkern Am^{245} 124 ± 1 min.

Knecht.

5435 J. P. Butler, T. A. Eastwood, H. G. Jackson and R. P. Schuman. *Half-lives and alpha energies of Cm^{248} and Cm^{246} .* Phys. Rev. (2) **103**, 965—966, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Chalk River, Ontario, Can., Atom. Energy Lim.; Schenectady, N. Y., Knolls Atom. Power Lab.) Aus einem durch Neutronen-Bestrahlung hergestellten

Californium-Präparat wurden die Curium-Tochtersubstanzen chemisch abgetrennt. Ein neues Curium-Isotop, Cm^{248} , wurde entdeckt, das mit einer Halbwertszeit von $(4,7 \pm 0,4) \cdot 10^5$ a durch α -Emission ($E_\alpha = 5,054 \pm 0,015$ MeV) und mit einer Halbwertszeit von $(4,6 \pm 0,5) \cdot 10^6$ a durch spontane Spaltung zerfällt. Cm^{246} , das ebenfalls in der Curium-Fraktion gefunden wurde, zerfällt durch α -Emission mit einer Halbwertszeit von 6620 ± 320 a ($E_\alpha = 5,373 \pm 0,010$ MeV).

R. Bock.

5436 A. R. Brosi and B. H. Ketelle. *Radioactive decay of La^{137} and Ce^{137} .* Phys. Rev. (2) **103**, 917—920, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Chem. Div., Nat. Lab.) Ein bisher unbekanntes, langlebiges Lanthan-Isotop wurde durch Neutronenbeschuß aus natürlichem Cer erzeugt. Es wurde als La^{137} identifiziert und zerfällt durch Elektroneneinfang in Ba^{137} . Die Halbwertszeit bezüglich K-Elektroneneinfang wurde aus Intensitätsmessungen an der Barium-Röntgen-K-Strahlung und aus Ausbeute-Messungen zu $(6 \pm 2) \cdot 10^4$ a berechnet. Neutronen-Wirkungsquerschnitte für die Bildung von Ce^{137} und Ce^{137m} aus Ce^{136} im Reaktor wurden gemessen; sie betragen ungefähr 6,3 bzw. 0,6 barn (thermische Neutronen). Beim Zerfall von Ce^{137} wurde eine bisher nicht beobachtete 10 keV-M1-Strahlung gefunden. Ein Zerfallsschema für die Zerfallsreihe Ce^{137m} - Ce^{137} - La^{137} - Ba^{137} wird vorgeschlagen mit einem $g_{7/2}$ -Grundzustand für La^{137} und einem $d_{5/2}$ -Niveau in La^{137} bei 10 keV. Mit dieser Zuordnung ist der in den $d_{3/2}$ -Grundzustand von Ba^{137} führende Elektroneneinfang zweifach verboten.

R. Bock.

5437 G. W. Warren and R. W. Fink. *Search for radioactive Pt^{200} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 171, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Arkansas.)

5438 R. W. Fink, G. W. Warren, B. L. Robinson and R. R. Edwards. *Search for radioactive Hg^{206} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 171, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Arkansas.)

Schön.

5439 K. G. Steffen und H. Neuert. *Die γ - γ -Winkelkorrelation der Reaktion $\text{Be}^9(\alpha, n\gamma\gamma) \text{C}^{12}$ und der Spin des zweiten Anregungszustandes von C^{12} .* Z. Phys. **147**, 125—131, 1956, Nr. 2. (15. Dez.) (Hamburg, Phys. Staatsinst.) Vf. maßen die Winkelkorrelation der Gamma-Kaskade 3,22—4,43 MeV beim Zerfall des zweiten angeregten Zustands von C^{12} an der Reaktion $\text{Be}^9(\alpha, n\gamma\gamma) \text{C}^{12}$ mit zwei Szintillationszählern in Koinzidenz. Als Alpha-Quelle wurde Po genommen; aus Intensitätsgründen mußten die Zählerraumwinkel groß und das Target dick gemacht werden. Der starke Anteil der (n, γ) -Koinzidenzen mit isotroper Winkelverteilung wurde abgeschätzt und von der Gesamtrate der echten Koinzidenzen abgezogen. Es ergab sich eine reine Gamma-Gamma-Anisotropie von $95 \pm 50\%$. Die Diskussion der möglichen Spinfolgen zeigt, daß die gemessene Anisotropie am besten mit dem Wert 0 für den zweiten angeregten Zustand des C^{12} verträglich ist.

Daniel.

5440 K. G. Steffen. *Über die 208/113 keV- γ - γ -Kaskade des Hafniums¹⁷⁷.* Z. Phys. **147**, 132—140, 1956, Nr. 2. (15. Dez.) (Hamburg, Phys. Staatsinst.) Vf. maß die Winkelkorrelation der Gamma-Kaskade 208—113 keV in Hf^{177} (Quelle Lu^{177}) mit zwei Szintillationszählern in Koinzidenz. Der Einfluß der Streuung und Absorption im Präparat wird ausführlich behandelt. Es wurden die folgenden Koeffizienten der Entwicklung der Korrelationsfunktion in Kugelfunktionen erhalten: $A_0 = 1,000 \pm 0,002$; $A_2 = -0,146 \pm 0,004$; $A_4 = 0,004 \pm 0,006$. Verwendet man den neuerdings gemessenen Spin 7/2 für den Grundzustand des Hf^{177} und legt man dem Termschema die Rotationsspinfolge 7/2-, 9/2- und 11/2- für die untersten drei Niveaus zugrunde, so folgt aus der Messung des Vf. für das vierte Niveau (321 keV) $J = 9/2+$. Die 113 keV-Strahlung besteht aus 3,4% M1- und 96,6% E2-Anteil.

Daniel.

5441 R. Joly, J. Brunner, J. Halter et O. Huber. *Etude des isotopes 197 et 195 de l'or et du mercure.* *Helv. phys. acta* **28**, 403—441, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Zürich, E. P. F.) Mit einem β -Linsenspektrometer und einem γ -Impulsspektrographen werden die Kerne der Isotope $\text{Hg}^{197}\text{—Au}^{197}$ und $\text{Hg}^{195}\text{—Au}^{195}$ untersucht. $\beta\text{—}\beta_{\text{m}}$ - und $\beta\text{—}\gamma$ -Koinzidenzmessungen liefern die Reihenfolge der verschiedenen Kern-Übergänge. Die Zerfallsschemata werden aufgestellt, die eine bemerkenswerte Übereinstimmung zeigen. Es können die Konversionskoeffizienten der meisten γ -Übergänge mit Hilfe der Koinzidenzmessungen berechnet werden und damit Spin und Parität der angeregten Niveaus. Einige der auftretenden Niveaus lassen sich als Einteilchenzustände deuten. Die β -Theorie erlaubt unter Verwendung der experimentellen Resultate eine Abschätzung der Energiedifferenz zwischen den Grundzuständen entsprechender Hg-Au-Isotope. Die untersuchten Proben werden durch Bestrahlung im Zyklotron hergestellt. B. Krüger.

5442 A. Bisi, S. Terrani and L. Zappa. *An investigation of the first rotational level of ^{169}Tm .* *Nuovo Cim.* (10) **4**, 758—763, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Milano, Politec., Ist. Fis. Sperim.) Die Möglichkeit der Anregung der Rotations-Niveaus von Tm^{169} beim β -Zerfall von Er^{169} wird untersucht. Es wurde kein Beweis für einen komplexen Zerfall gefunden. Die Übergangsenergie wurde zu $E_0 = 340 \pm 2$ keV und die Halbwertszeit zu $T_{1/2} = 9,0 \pm 0,2$ d festgestellt. Die Übergänge mit kleiner Energie von Tm^{169} wurden beim Zerfall von Yb^{169} mit einem Proportionalzähler-Spektrometer untersucht unter Verwendung von Koinzidenzmethoden. Die beim Übergang zwischen dem dritten und zweiten Rotations-Niveau entstehenden 23,4 keV- γ -Strahlen konnten beobachtet werden. Ihre relative Intensität wurde gemessen. Kein einwandfreier Beweis wurde für γ -Strahlen gefunden, die vom ersten Niveau ausgehen sollen. Die Messungen werden mit bekannten Resultaten eingehend verglichen. B. Krüger.

5443 A. Bisi and L. Zappa. *On the orbital electron capture in ^{195}Au .* *Nuovo Cim.* (NS) **12**, 539—547, 1954, Nr. 4. (1. Okt.) (Milano, Ist. Fis. Sperim. Politec.) Um den Zerfall durch Elektroneneinfang bei Au^{195} zu untersuchen, wurde dieses durch Bestrahlung von Pt mit Deuteronen im Zyklotron gewonnen ($t_h \approx 180$ oder 185 d) und mittels eines Proportionalzähler-Spektrometers die γ -Strahlung von 29 und 97 keV sowie die charakteristische Röntgen-K- und L-Strahlung des Pt erfaßt. Die 126 keV-Strahlung konnte nicht nachgewiesen werden. Das Zählrohr war mit 90% Ar und 10% CH_4 vom Gesamtdruck 1,5 at gefüllt und wurde bei 5000 V betrieben. Infolge der integrierenden Eigenschaften wurden noch Kombinationen von koinzidierenden Strahlungen erhalten. Das Verhältnis der Intensitäten zur K-Strahlung betrug bei L 0,408, bei 29 keV 0,0142 und bei 97 keV 0,141. Die Übergangsenergien vom $d_{3/2}$ -Grundzustand des Au^{195} betrugen zum $f_{5/2}$ -Zustand des Pt 143 ± 17 keV und zum $p_{3/2}$ -Zustand 172 ± 17 keV. Beide Übergänge sind einfach verboten. M. Wiedemann.

5444 A. Bisi, L. Zappa and E. Zimmer. *Orbital electron capture in ^{179}Ta .* *Nuovo Cim.* (10) **4**, 307—312, 1956, Nr. 2. (1. Aug.) (Milano, Ist. Fis. Sperimentale Politec.; Lab. CISE.) Ta^{179} wurde durch Beschuß von Hf mit Deuteronen von 26 MeV im Zyklotron hergestellt. Gemessen wurde mit Szintillations- und Proportionalzähler-Spektrometer, einzeln und in Koinzidenz. Gamma-Strahlung wurde nicht beobachtet; wenn eine Strahlung von 119 keV auftritt, hat sie eine Intensität $< 2 \cdot 10^{-4}$ der der K_α -Röntgenstrahlung. Das Verhältnis L-Einfang zu K-Einfang wurde zu $1,4 \pm 0,4$ gemessen; daraus wurde mit der Formel von MARSHAK die Zerfallsenergie zu 94 ± 3 keV errechnet. Durch eine Koinzidenzmethode wurde die L-Fluoreszenzausbeute für Übergänge zum L-Niveau nach K-Einfang zu $\omega_{\text{LK}} = 0,17 \pm 0,02$ bestimmt. Der log ft des Einfangprozesses beträgt 6,0. Wahrscheinlich liegt der Übergang $7/2+ \rightarrow 9/2+$ vor. Daniel.

5445 M. G. Rusbridge. *On the reaction $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 830—835, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (Cambridge, Cavendish Lab.) 10—20 μ dicke Auffänger aus natürlichem C und mit angereichertem C^{13} wurden mit He-Ionen eines elektrostatischen Generators beschossen. Zum Neutronennachweis dienten Szintillatoren aus $\text{ZnS} + \text{Lucit}$ nach HORNÝAK, die einen sehr niedrigen Nulleffekt haben. Wegen ihrer geringen Ansprechwahrscheinlichkeit von 0,5% mußte jedoch bei Messung der Winkelverteilung für die niedrigste Resonanz eine Lösung von Terphenyl in Xylol mit 0,1% Diphenylhexatrien (Ansprechwahrscheinlichkeit ca. 50%) benutzt werden, wobei allerdings der Nulleffekt beträchtlich war. Gefunden wurden folgende Resonanzen (MeV) und Gesamtbreiten (keV):

$1,065 \pm 0,01$	$1,340 \pm 0,01$	$1,575 \pm 0,01$	$1,735 \pm 0,015$	$2,05 \pm 0,03$	$2,22 \pm 0,03$
$3,5 \pm 1$	≤ 2	7 ± 3	20 ± 10	~ 100	~ 80
		$2,40 \pm 0,03$			
		60 ± 15			

Messungen bei jeweils elf Winkeln lieferten die Winkelverteilungen. Der absolute Wirkungsquerschnitt in Vorwärtsrichtung mit natürlichem C war 36 ± 10 mbn sterad⁻¹ bei der Resonanz 2,40 MeV. Reduzierte Neutronen- und α -Breiten wurden für drei Resonanzen ermittelt entsprechend Niveaus in O^{17} bei 7,16; 7,37; 8,18 MeV. G. Schumann.

5446 J. P. Schiffer, C. R. Gossett, G. C. Phillips and T. E. Young. *Inelastic scattering of protons from Cl^{35} and Cl^{37} .* Phys. Rev. (2) **103**, 134—135, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Mit Hilfe eines magnetischen 180°-Spektrometers wurden die Energien von Protonen gemessen, die an Targets aus normalem KCl sowie aus mit Cl^{35} und Cl^{37} angereichertem NaCl unelastisch gestreut wurden. Die Energie der einfallenden Protonen war 4,6; 4,7; 4,8; 5,0 und 5,6 MeV. Unterhalb von 2 MeV wurden folgende Energieniveaus gefunden: Für Cl^{37} 1,713 MeV, für Cl^{35} 1,220 MeV und 1,766 MeV, für K^{39} kein Niveau. Außerdem wurde der erste angeregte Zustand von Na^{23} bei 437 keV gemessen. Jahr.

5447 K. Strauch and F. Titus. *Direct excitation of nuclear energy states in carbon by 96-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **103**, 200—208, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die Streuung der Protonen an einem Kohlenstoff-Target bei Winkeln zwischen 3° und 90° im Laborsystem wurde untersucht. Für jeden Streuwinkel konnte das Energiespektrum der gestreuten Protonen mit Hilfe einer Teleskop-Anordnung ausgemessen werden. Die Kurven des differentiellen Querschnitts in Abhängigkeit von der Protonenenergie für Winkel $\geq 30^\circ$ weisen außer der elastischen Spitze und dem unelastischen Kontinuum auch unelastische Spitzen auf, die einer Anregungsenergie des Targetkerns von 4,4; 9,6 und 20,8 MeV entsprechen. Bei der Winkelabhängigkeit des differentiellen Querschnitts zeigt sich bei elastisch-gestreuten Protonen ein leichtes Beugungsminimum bei 40° und 64° (im Schwerpunktsystem); die unelastischen Protonen haben ein Maximum in der Vorwärtsrichtung. Jahr.

5448 M. E. Bunker, R. B. Duffield, J. P. Mize and J. W. Starner. *Disintegration of Cs^{138} .* Phys. Rev. (2) **103**, 1417—1422, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Los Alamos, N. M., Univ. Sci. Lab.) Der Zerfall des Spaltproduktes Cs^{138} (32,1 min) wurde mit β - und γ -Szintillationsspektrometern und einem 180°-Permanent-Magnet-Spektrometer untersucht. Zwölf γ -Linien wurden gefunden mit den Energien 0,1389, 0,1931, 0,2289, 0,4106, 0,4626, 0,550, 0,87, 1,010, 1,426, 2,21, 2,63 und 3,34 MeV. Auf Grund von Koinzidenzmessungen und Intensitätsbestimmungen sowie Daten über Konversionskoeffizienten und Winkelkorrelationen wird ein Zerfallsschema vorgeschlagen mit den folgenden Ba^{138} -Niveaus: 1,426, 1,89, 2,21, 2,30, 2,44 und 3,34 MeV. R. Bock.

5449 H. Morinaga and E. Bleuler. *Weak branching in the decay of P^{34} , Cl^{34} and P^{30} .* Phys. Rev. (2) **103**, 1423—1427, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer und einem Zwanzig-Kanal-Diskriminator wurde die beim Zerfall von P^{34} , Cl^{34} und P^{30} emittierte γ -Strahlung analysiert. Die Suche nach einer 3,22 MeV- γ -Linie, die bei einem erlaubten β -Zerfall von P^{34} in den zweiten angeregten Zustand von S^{34} zu erwarten wäre, verlief erfolglos. Demnach muß der log ft-Wert dieses Übergangs $> 5,6$ sein. Hieraus und auf Grund des bekannten Verzweungsverhältnisses für den Übergang in das erste angeregte Niveau sowie der Übergangswahrscheinlichkeit vom isomeren 3^+ -Zustand von Cl^{34} kann man schließen, daß der zweite angeregte Zustand von S^{34} eine ähnliche Konfiguration wie der isomere Cl^{34} -Zustand besitzt und daß der erste angeregte Zustand von S^{34} dem des P^{34} -Grundzustands ähnlich ist. Die Annahme einer Mischung dieser beiden Konfigurationstypen für den S^{34} -Grundzustand erscheint zur Erklärung der Intensität des Übergangs $P^{34} \rightarrow S^{34}$ (Gr. zust.) notwendig. Eine solche Konfigurationsmischung kann auch die Inversion des niedrigsten $T = 0$ und $T = 1$ -Zustands in Cl^{34} erklären. Ein weiteres S^{34} -Niveau bei 4 MeV, das von P^{34} und vom isomeren Cl^{34} -Zustand aus besetzt wird, wurde gefunden. — Bei P^{30} wurde nach einer schwachen Verzweigung in den ersten angeregten Si^{30} -Zustand gesucht. Eine schwache γ -Linie von 2,24 MeV wurde beobachtet, aus deren Intensität sich ein Verzweungsverhältnis von 0,2% und ein log ft-Wert von 5,4 ergibt. R. Bock.

5450 L. J. Lidofsky and V. K. Fischer. *Isobaric level structure for $A = 47$.* Phys. Rev. (2) **104**, 759—763, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Der Zerfall von Ca^{47} , Sc^{47} und V^{47} wurde mit Szintillationsspektrometern, einzeln und in Koinzidenz, einem Solenoidspektrometer und einem GEIGER-Zähler (zur Bestimmung der Halbwertszeit) untersucht. Die Resultate lassen sich im folgenden Schema des Isobarenquartetts für $A = 47$ zusammenfassen: Ca^{47} (4,7 \pm 0,1 d) (7/2—) zerfällt über Negatronengruppen von 1,940 MeV (17%) und 0,670 MeV (83%) zum Grundzustand (7/2—) bzw. einem 1,31 MeV hochliegenden Niveau (5/2—) in Sc^{47} . Das 1,31 MeV-Niveau erreicht teils direkt, teils mit einer Kaskade über ein (3/2—)-Niveau (480 oder 830 keV) den Grundzustand. Sc^{47} (3,44 d) zerfällt über zwei Negatronengruppen von 0,610 MeV (26%) und 0,450 MeV (74%) zum Grundzustand (5/2—) des Ti^{47} bzw. zu einem 160 keV hochliegenden Niveau (7/2—), das seinerseits direkt in den Grundzustand übergeht. V^{47} (31 min) (3/2—) geht durch Positronenstrahlung von 1,89 MeV nur in den Grundzustand von Ti^{47} über. Zur Diskussion wird das Schalenmodell ausgiebig herangezogen.

Daniel.

5451 G. M. Temmer and N. P. Heydenburg. *Coulomb excitation of medium-weight nuclei.* Phys. Rev. (2) **104**, 967—980, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Vff. untersuchten Gamma-Übergänge in Kernen von Ti bis Cs, die durch COULOMB-Anregung mit Alpha-Teilchen von Energien bis zu 7 MeV hervorgerufen worden waren. Unter Benutzung isotonenangereicherter Targets wurden die Energien und reduzierten Übergangswahrscheinlichkeiten bei den meisten ersten angeregten Zuständen ($J = 2+$) in g-g-Kernen erhalten. Eine Anzahl dieser Niveaus ist früher nicht beobachtet worden. In den beiden Fällen, wo der Vergleich möglich war (Ge^{72} und Ge^{74}), wurde Übereinstimmung mit den Daten aus der Resonanzfluoreszenz erzielt. Alle Übergänge in g-g-Kernen sind systematisch schneller als die Einprotonenabschätzungen um Faktoren zwischen 10 und 50, wobei sie am langsamsten in der Nähe abgeschlossener Schalen sind. Ihre Interpretation als Vibrationsanregungen von Kernen mit sphärischer Gleichgewichtsform führt zu Trägheitsparametern B_2 und Oberflächenspannungen C_2 (in der HAMILTON-Funktion der Vibrationen), die starken Schalenstruktureinfluß aufweisen. Eine Anzahl Anregungsfunktionen bei dickem

Target zwischen 3 und 7 MeV sind in ausgezeichneter Übereinstimmung mit der halbklassischen E2-Theorie. Bei den Kernen ungeraden Atomgewichts läßt sich keine deutliche Systematik erkennen, obwohl die meisten Übergänge beträchtlich erhöhte E2-Komponenten besitzen. Koinzidenz- und Winkelverteilungsmessungen wurden bei Se^{77} und Ru^{101} durchgeführt. Das 17,5 s-E3-Isomer in Se^{77} wurde indirekt über einen höherliegenden Zustand angeregt. Bei ungeradem A wurden keine Rotationsspektren außer vielleicht bei Se^{77} beobachtet. Daniel.

5452 N. P. Heydenburg and G. M. Temmer. *Coulomb excitation and cascade decay of rotational states in odd-mass nuclei.* Phys. Rev. (2) **104**, 981—989, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Washington D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Vff. beobachteten mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer die Gamma-Strahlung von den ersten beiden angeregten Zuständen und den Kaskadenübergang dazwischen beim Beschuß der folgenden Isotope Seltener Erden mit 6 MeV-Alphas: Eu^{151} , Eu^{153} , Gd^{155} , Gd^{157} , Tb^{159} , Ho^{165} , Lu^{175} , Hf^{177} , Hf^{179} und Ta^{181} . Es standen überall isopenangereicherte Targets zur Verfügung. Ferner wurden Röntgen-Röntgen-, Röntgen-Gamma- und Gamma-Gamma-Koinzidenzen von diesen Kernen beobachtet und so die früher aufgestellten Niveauschemata bestätigt. Alle Kerne außer Eu^{181} weisen Rotationsspektren auf. Aus den gemessenen Verzweigungsverhältnissen beim zweiten Rotationsniveau ließen sich die M1-E2-Mischungsverhältnisse der Kaskadenstrahlung ermitteln, wobei der theoretische Wert der E2-Komponente genommen wurde. Unter Kombination der Mischungsverhältnisse mit den magnetischen Momenten der Grundzustände errechneten Vff. die sog. inneren (intrinsic) und kollektiven g-Faktoren mit der Näherung starker Kopplung der BOHR-MOTTOLSONschen Theorie. Man erhält dabei zwei Wertepaare wegen der Zweideutigkeit der Phase im Mischungsverhältnis. Für die kollektiven g-Faktoren stellt man bemerkenswerte Abweichungen vom Nichtrotationswert Z/A fest. Daniel.

5453 G. M. Temmer and N. P. Heydenburg. *Contribution of Coulomb excitation to inelastic scattering between nuclear resonances.* Phys. Rev. (2) **104**, 989—992, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Unter Benutzung der Vergleichsmethode von BJERREGAARD und HUUS bestimmten Vff. die relativen Gamma-Ausbeuten für etwa 10 keV dicke Targets von F^{19} (198 keV-Niveau) und Na^{23} (446 keV-Niveau) bei COULOMB-Anregung mit Protonen und Alpha-Teilchen über Energieintervalle, die dem gleichen Parameter ξ , dem adiabatischen Parameter in der COULOMB-Anregung, entsprechen. Zwischen den Protonenresonanzen stimmen die Ausbeutenverhältnisse gut mit den theoretischen für E2-Anregung überein, nicht aber mit denen für E1- oder E3-Anregung. Der Betrag nichtresonanter unelastischer Streuung zwischen Protonenresonanzen in diesen Kernen kann also vollständig durch E2-COULOMB-Anregung erklärt werden. Bei der 446 keV-Gamma-Strahlung in Na^{23} wurde eine schwache negative Anisotropie in der Winkelverteilung beobachtet; dadurch wird der Spin dieses Zustands zu $1/2+$ festgelegt. Daniel.

5454 L. W. Fagg, E. H. Geer and E. A. Wolicki. *Coulomb excitation of V, Ni, Ga and Rb.* Phys. Rev. (2) **104**, 1073—1076, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Washington, Naval Res. Lab., Nucl. Div.) Isopenangereicherte Targets wurden mit Alpha-Teilchen von 4 bis 5 MeV aus einem Bandgenerator bestrahlt. Die unter 90° zum Alpha-Strahl austretenden Gammas wurden mit einem NaJ-Szintillationszähler vor einem Zwanzig-Kanal-Analysator beobachtet. Man fand die folgenden Gamma-Linien: V^{50} , 226 keV; Ni^{61} , 70, 282 und 657 keV; Ga^{69} , 322 keV; Ga^{71} 513 keV; Rb^{85} , 148 keV; und Rb^{87} , 407 keV. Werte für die reduzierte Übergangswahrscheinlichkeit bei Anregung werden in jedem Fall angegeben. Außerdem wurden Gamma-Gamma-Koinzidenzen mit zwei Szintillationszählern gemessen.

Auf Grund der Einfach- und der Koinzidenzmessungen werden Niveauschemata für die untersuchten Kerne vorgeschlagen, bei denen die oben aufgeführten Gamma-Linien immer zum Grundzustand führen. Obgleich es bekannt ist, daß COULOMB-Anregung bei Targets natürlichen Zinns nicht beobachtet worden ist, erscheint eine Untersuchung isotopenangereicherter seltener Sn-Isotope nicht von vornherein aussichtslos. Versuche, COULOMB-Anregung bei Sn^{115} , Sn^{117} und Sn^{119} festzustellen, schlugen jedoch fehl. Solange keine Daten über höherliegende Niveaus vorhanden sind, können noch keine Schlüsse über das Auftreten oder Nichtauftreten von Rotationsniveaus bei den untersuchten Kernen gezogen werden.

Daniel.

5455 J. Burde and S. G. Cohen. *Determination of the lifetime of the 40-kev excited state of ^{208}Tl following alpha decay using recoil shifts of the conversion electrons.* Phys. Rev. (2) **104**, 1093—1098, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Die Lebensdauer des 40 keV-Niveaus in Tl^{208} , das nach Alpha-Zerfall angeregt wird, wurde mit einer Rückstoßmethode gemessen. Durch Benutzung einer Koinzidenzapparatur für Koinzidenzen zwischen Alpha-Teilchen und Konversionselektronen wurde ein Strahl im Vakuum laufender Rückstoßkerne aussortiert. Die H_Q -Werte der von diesem Strahl emittierten Konversionselektronen, gemessen mit einem Linsen-Beta-Spektrometer, werden gegenüber den Elektronen aus ruhenden Kernen nach höheren Werten verschoben. Werden die Konversionselektronen dagegen aus Kernen emittiert, die in einer dünnen Folie nahe der Quelle gestoppt worden sind, fällt diese Verschiebung fort. Die Lebensdauer der angeregten Rückstoßkerne läßt sich aus der H_Q -Verschiebung als Funktion des Abstands zwischen Stopperfolie und Quelle entnehmen. Auf diese Art und Weise wurde ein Wert von $1,0 \pm 0,5 \cdot 10^{-12}$ s für die Halbwertszeit des 40 keV-Niveaus in Tl^{208} erhalten. Das ist etwa um den Faktor sechs geringer als theoretisch für einen M1-Übergang zwischen den beiden Komponenten des Dubletts der Konfiguration ($s_{1/2} g_{9/2}$) zu erwarten.

Daniel.

5456 J. Burde and S. G. Cohen. *Spectrum of L Auger electrons from ^{208}Tl and ^{212}Bi .* Phys. Rev. (2) **104**, 1085—1092, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Gemessen wurden mit einem eisenfreien Linsenspektrometer, dessen Zähler ein dünnes, durch parallele Drähte aus Wolfram gestütztes Fenster besaß, das Spektrum der L-AUGER-Elektronen einer Quelle von ThB und Folgeprodukten und das Spektrum der L-AUGER-Elektronen aus der gleichen Quelle, aber in Koinzidenz mit Alpha-Strahlung. Das letztere Spektrum ist hauptsächlich Tl^{208} zuzuordnen; durch Differenzbildung ließt sich das AUGER-Spektrum von Bi^{212} ermitteln. Die Resultate sind tabelliert; es sind, für $Z = 81$ und $Z = 83$ getrennt, gemessene Energie, AUGER-Übergang, berechnete Energie und gemessene Intensität aufgeführt. Die gemessenen Energien liegen zwischen $5,48 \pm 0,04$ keV und $12,61 \pm 0,05$ keV; bei $Z = 81$ und 83 wurden je 15 Linien gefunden. Der Einfluß des Kernrückstoßes bei der Alpha-Emission auf Form und Energiewert der AUGER-Linien wird diskutiert; er wurde sorgfältig berücksichtigt. Aus den experimentellen Resultaten wurden die AUGER- und COSTER-KRONIG-Ausbeuten für die verschiedenen L-Unterschalen ausgerechnet; die dazu nötigen Annahmen sind aufgeführt. Als Mittel für $Z = 81$ und 83 erhält man die folgenden Werte (in Klammern die Werte von ROSS für $Z = 83$): $a_1 = 0,15$ (0,11), $a_2 = 0,34$ (0,62), $a_3 = 0,54$ (0,60), $f_{12} = 0,24$ (0,19), $f_{13} = 0,52$ (0,58); a_1 = AUGER-Ausbeute für die Unterschale L_1 , f_{ij} = COSTER-KRONIG-Ausbeute für den Übergang $L_i - L_j$.

Daniel.

5457 J. R. Penning, H. R. Maltrud, J. C. Hopkins and F. H. Schmidt. *Decay of Cl^{39} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 162, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Washington.)

Schön.

- 5458 **H. Morinaga, E. L. Robinson and E. Bleuler.** *Chlorine-40.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 162, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Purdue Univ.)
- 5459 **A. W. Schardt and B. J. Dropesky.** *Decay of V^{53} and V^{54} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 162—163, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Los Alamos Sci. Lab.)
- 5460 **A. Rossi, H. Frauenfelder, N. Levine and Sidney Singer.** *Decay of Co^{58} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 163, 1956, Nr. 4. (16. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)
- 5461 **N. H. Lazar and G. D. O'Kelley.** *Decay of Nb^{90} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 163, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)
- 5462 **I. L. Grodzins.** *Decay of Eu^{152} and Eu^{152m} . I.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 163, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)
- 5463 **H. Kendall and L. Grodzins.** *Decay of Eu^{152} and Eu^{152m} . II.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 164, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)
- 5464 **V. S. Dubey, C. E. Mandeville and M. A. Rothman.** *Radiations from Eu^{155} and Sm^{153} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 164, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Bartol Res. Found.)
- 5465 **F. K. McGowan, P. H. Stelson and M. M. Bretscher.** *Angular distribution of gamma rays following Coulomb excitation in Pt^{194} , Cd^{114} , Pd^{110} , Ru^{104} , Cd^{113} , and Cd^{111} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 164, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)
- 5466 **P. H. Stelson and F. K. McGowan.** *Polarization of gamma rays following Coulomb excitation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 164, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)
- 5467 **N. P. Heydenburg and G. M. Temmer.** *Coulomb excitation of V^{50} , Kr, Xe, Te, and Eu^{151} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 164—165, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Carnegie Instn. Washington.)
- 5468 **L. W. Fagg, E. H. Geer and E. A. Wolicki.** *Coulomb excitation of V, Ni, Ga, Rb, and Sn.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 165, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)
- 5469 **E. N. Hatch, P. Marmier, F. Boehm and J. W. M. Dumond.** *Nuclear levels in Tm^{169} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 170, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (California Inst. Technol.)
- 5470 **F. Boehm, E. N. Hatch, P. Marmier and J. W. M. Dumond.** *Nuclear levels in Lu^{175} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 170, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (California Inst. Technol.)
- 5471 **V. R. Potnis.** *Radiations from Au^{196} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 170—171, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Bartol Res. Found.)
- 5472 **J. R. Huizenga, D. W. Engelkemeir, M. S. Freedman, F. T. Porter and J. E. Gindler.** *Radiations of Np^{234} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 171, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)
Schön.
- 5473 **E. C. LaVier, S. S. Hanna and R. W. Gelinas.** *Alpha spectrum in the $Li^7(p,\gamma)Be^8(\alpha)He^4$ reaction.* Phys. Rev. (2) **103**, 143—145, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Das α -Spektrum der Reaktion $Li^7(p,\gamma)Be^{8*} \rightarrow 2\alpha$ wurde im Energiebereich $E_\alpha = 1,0$ bis 5,5 MeV (entsprechend Anregungsenergien in Be^8 von 2 bis 11 MeV) magnetisch analysiert. Außer dem bekannten Niveau bei 2,9 MeV wurde eine breite Struktur im Gebiet von etwa 10 MeV beobachtet. Für Niveaus zwischen 3 und 10 MeV ergaben sich keinerlei Anzeichen.
R. Bock.

5474 L. B. Magnusson and D. W. Engelkeir. *Intensities of X-rays and γ rays in Am^{241} α decay.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 171, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)
Schön.

5475 H. Daniel. β -Übergang zwischen den Grundzuständen von RaB und RaC. Z. Naturf. **11a**, 759—760, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. med. Forschg., Inst. Phys.) Bei der Messung des RaB-Beta-Spektrums stört die stets vorhandene RaC-Beta-Aktivität. Zur Suche nach dem bisher nicht beobachteten Beta-Übergang zwischen den Grundzuständen von RaB und RaC benutzte Vf. RaB-Quellen, die kurz vor der Messung chemisch vom RaC gereinigt worden waren, und verfolgte den zeitlichen Verlauf der Beta-Aktivität mit einem Linsenspektrometer. So ließen sich für jede Energie einzeln RaB- und RaC-Anteile trennen. Man fand ein zu RaB gehöriges Beta-Teilspektrum von $1,03 \pm 0,06$ MeV Grenzenergie, das in $6,3 \pm 2\%$ aller RaB-Zerfälle auftritt und aus Energie- und Intensitätsgründen den Übergang zwischen den Grundzuständen von RaB und RaC vermitteln muß.
Daniel.

5476 F. T. Porter, M. S. Freedman, T. B. Novey and F. Wagner jr. *First forbidden nonunique beta transitions in Re^{186} .* Phys. Rev. (2) **103**, 921—942, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die (umfangreiche) Apparatur, ihre Prüfung und ihre Anwendung auf das interessierende Problem werden ausführlich beschrieben. Gemessen wurden mit einem magnetischen Linsenspektrometer, das auch für Beta-Gamma-Koinzidenzmessungen geeignet war, das Beta-Spektrum des Re^{186} (89,0 h) und das mit Gamma-Strahlung von 137,2 keV koinzidierende Teilspektrum. Das letztere weist eine Form auf, die sowohl von der erlaubten als auch von der „unique“-verbotenen abweicht. Der Korrektionsfaktor wächst um etwa 18% zwischen 150 und 900 keV. Durch Abzug dieser Komponente vom Gesamtspektrum wurde das Teilspektrum zum Grundzustand ermittelt; es weist ebenfalls eine nichterlaubte, aber auch nicht „unique“-verbotene Form auf. Der Korrektionsfaktor wächst um etwa 22% zwischen 150 und 1050 keV. Beide Übergänge werden interpretiert als einfach verboten mit Spinänderung eins. Dem angegebenen Schema zufolge zerfällt Re^{186} (1—) außer durch Elektroneneinfang über Negatronengruppen von 1072 keV (70%) zum Grundzustand von Os^{186} (0+), von 934 keV (22%) zum 137 keV-Niveau (2+) und von 307 keV (0,1%) zu einem Niveau bei 764 keV. Wie gezeigt wird, können die Parameter der Theorie bei einer Linearkombination von Skalar- und Tensorwechselwirkung so gewählt werden, daß die beobachteten Spektralformen herauskommen.
Daniel.

5477 W. G. Smith, J. H. Hamilton, R. L. Robinson and L. M. Langer. *Beta decay of Tb^{161} .* Phys. Rev. (2) **104**, 1020—1025, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Der Zerfall von Tb^{161} (7 d) wurde mit einem 180°-Spektrometer mit inhomogenem Magnetfeld und mit einem Gamma-Gamma-Koinzidenzspektrometer untersucht. Aus dem Konversionselektronenspektrum wurden die folgenden Gamma-Übergänge ermittelt: 25,5 keV (E1); 48,9 keV (M1); 56,9 keV (versuchsweise Zuordnung E1); und 74,6 keV (E1). Im Beta-Kontinuum fand man Gruppen von 571; 522; 496 und 439 keV; die entsprechenden Werte des $\log ft$ sind 7,1; 7,2; 7,0 bzw. 7,5. Diese vier Beta-Gruppen regen die folgenden Dy^{161} -Niveaus direkt an: Grundzustand (5/2—); 48,9 keV (—); 74,6 keV (+) und 131,5 keV (—). Die Betrachtungen von MOTTELSON und NILSSON geben das beobachtete Niveauschema des Dy^{161} nicht direkt wieder.
Daniel.

5478 L. S. Cheng. *Sargent diagram and comparative half-lives for K-electron capture transitions of odd nuclides (with $Z \leq 60$).* Rev. mod. Phys. **28**, 45—47, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Columbus, Ohio, State Univ.) Vf. modifiziert das SARGENT-Diagramm, indem er auf den COLLOMB-Einfluß korrigiert. Dazu trägt er statt der Zerfallskonstanten die durch das Quadrat der Elektronenwellenfunktion am Kern

dividierte Zerfallskonstante gegen die Einfangenergie auf. Außerdem wird ein Histogramm der $\log ft$ gebracht. Die zugrunde liegenden Daten werden einer Tabelle entnommen, in der für 48 Kerne u. a. aufgeführt sind: Halbwertszeit, Anteil des K-Einfangs, Zerfallskonstante für K-Einfang, K-Einfangenergie, Endzustand (angeregt oder nicht), Konfigurationen nach dem Schalenmodell, auf COULOMB-Einfluß korrigierte Zerfallskonstante, $\log ft$ und Literaturangaben. SARGENT-Diagramm und ft -Histogramm lassen deutlich drei Gruppen erkennen, deren $\log ft$ um 3,5; zwischen etwa 4,6 und 6,4; und etwa zwischen 7 und 8 liegen, entsprechend übererlaubten, erlaubten und einfach verbotenen Einfangprozessen.

Daniel.

5479 R. G. Johnson, O. E. Johnson and L. M. Langer. *Beta spectrum of Cl^{38}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 162, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Indiana Univ.)

5480 J. D. Kurbatov, H. J. Sathoff jr., K. Hisatake and M. Sakai. *Beta spectrum of Co^{56}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 163, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Ohio State Univ.)

5481 F. W. Prosser jr., M. S. Moore and J. P. Schiffer. *Positron decay of Cu^{59}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 163, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Rice Inst.)

5482 J. W. Butler, C. R. Gossett and H. D. Holmgren. *Beta decay of Cu^{59}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 163, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

5483 R. G. Jung and M. L. Pool. *Continuous gamma rays of Tl^{204} , Co^{57} , Sn^{113} , and Mn^{54}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 172, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Ohio State Univ.)

Schön.

5484 R. W. Fink, G. W. Warren, R. R. Edwards and P. E. Damon. *Gamma radiation in RaD and RaE decay*. Phys. Rev. (2) 103, 651—655, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Fayetteville, Ark., Univ., Dep. Chem.) Unter Benutzung chromatographisch abgetrennter trägerfreier Quellen wurden die Photonspektren von RaD und RaE im Energiebereich 4 bis 60 keV mit einem Argon-Methan-Proportionalzähler-Spektrometer aufgenommen. Bei RaE wurden keine Gamma- oder L-Röntgenstrahlen gefunden. Außer der starken 46,5 keV-Strahlung wurden keine Gamma-Strahlen ($< 0,2\%$, bezogen auf die 46,5 keV-Linie) bei frisch gereinigtem RaD gefunden. Bei Gleichgewichtsquellen von RaDEF wurde ein breiter Peak um 31 keV beobachtet, der, wie definitiv festgestellt wurde, auf äußere Bremsstrahlung des RaE zurückgeht. Es wird eine chromatographische Methode zur schnellen (< 2 h) Abtrennung von mC-Mengen an trägerfreiem RaD und RaE beschrieben.

Daniel.

5485 John Volpe and George Hinman. *Internal conversion in Hg^{198}* . Phys. Rev. (2) 104, 753—756, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Vff. maßen in einem großen doppelfokussierenden Beta-Spektrometer die K-Konversionskoeffizienten der beiden seltenen Gamma-Übergänge von 676 und 1088 keV in Hg^{198} nach Beta-Zerfall von Au^{198} durch Vergleich mit den folgenden Linien: 412 keV in Hg^{198} , 662 keV in Ba^{137} und 1171 keV in Ni^{60} . Resultate: α_K (676 keV) = $0,019 \pm 0,005$ und α_K (1088 keV) = $0,0046 \pm 0,0006$. Die 676 keV-Strahlung, die den Übergang zwischen zwei Zuständen mit $J = 2+$ vermittelt, ergab sich als Mischung ungefähr gleicher Teile M1- und E2-Strahlung. Im Anhang wird die Quellenherstellung behandelt.

Daniel.

5486 Raymond Chastel. *Mesure de l'intensité du rayonnement gamma produit par la réaction ${}^7_3Li(p, gamma){}^7_4Be$ avec accélérateur de 600 kV*. J. Rech. 5, 43—54, 1953, Nr. 22. (März.) Vff. benutzt zur Intensitätsmessung der Gamma-Strahlung die Reaktion $Cu^{63}(\gamma, n)Cu^{62}$. Die dadurch im Kupfer erzeugte Aktivität wird mit einem GEIGER-Zähler gemessen. Die Methode zeichnet sich durch ihre Einfachheit aus.

Daniel.

5487 B. Chinaglia and F. Demichelis. *Magnetic and scintillation spectrometers; the case of the γ -rays of $^{228}_{90}\text{Th}$ and its decay products.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1160 bis 1164, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Torino, Politec., Ist. Fis. Sperimentale.) Nach einer kurzen Beschreibung der benutzten Apparatur wird das gefundene Gamma-Spektrum wiedergegeben und diskutiert. Die für die Strahlung des Po^{212} gefundenen Energiewerte werden mit den magneto-spektroskopischen Werten anderer Autoren verglichen, wobei nur zum Teil Übereinstimmung vorhanden ist. (Ber. **35**, 1121, 1956.) Beckey.

5488 J. V. Kane and S. Frankel. *Gamma-gamma angular correlation in Au^{197} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 171—172, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Pennsylvania.) Schön.

5489 Horst Rollnik. *Streumaxima und gebundene Zustände.* Z. Phys. **145**, 639 bis 653, 1956, Nr. 5. (13. Juli.) (Berlin, Freie Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird das SCHRÖDINGER-Problem für ein Teilchen im Potential V betrachtet, und zwar wird die Operator-Schar $W(E) = (-V)^{1/2} (H_0 - E)^{-1} (-V)^{1/2}$ untersucht für definite Potentiale, die im Unendlichen genügend stark verschwinden. Die Eigenwerte dieser Schar vollstetiger HERMITESCHER Operatoren zeichnen einerseits die gebundenen Zustände (für negative E), andererseits die Stellen maximaler Streuung (für positive E) aus. Rückschlüsse auf die funktionentheoretischen Eigenschaften der Q -Funktion. Grawert.

5490 Horst Rollnik. *Zur Theorie der zerfallenden Zustände.* Z. Phys. **145**, 654 bis 661, 1956, Nr. 5. (13. Juli.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) V. diskutiert die verschiedentlich vorgetragene Kennzeichnung der radioaktiven Zustände durch Pole der S -Funktion. Da sich nach den Resultaten der vorhergehenden Arbeit (vorst. Ref.) ergibt, daß für Potentiale, die nur in einem endlichen Bereich von Null verschieden sind, die S -Funktion unendlich viele gemischt-komplexe Pole besitzt, dürfte obige Vermutung nicht zutreffend sein. Grawert.

5491 Dale M. Holm and H. V. Argo. *t - t elastic scattering from 1.6 to 2.0 Mev.* Phys. Rev. (2) **101**, 1772—1779, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Für Tritonen-Energien von 1,6 bis 2,0 MeV wurde der differentielle Wirkungsquerschnitt für elastische t - t -Streuung zwischen 10° und 140° (Schwerpunktsystem) in 10° -Intervallen bestimmt. Die 14-inch-Streukammer stellt einen modifizierten Typ der von SHERR beschriebenen Kammer dar. Im Bereich von 45° bis 70° (Laborsystem) wurden mit zwei beweglichen Proportionalzählrohren, die einen festen Winkel von 90° einschlossen, die beiden an einem Streuprozeß beteiligten Teilchen in Koinzidenz nachgewiesen. Im übrigen Winkelbereich wurden nur Einzelzählraten gemessen. Die Fehlergrenzen der ersten Messungen liegen bei 3%, die der letzteren bei +5, —15%. Im Bereich von 1,6 bis 2,0 MeV wurden in 100-keV-Intervallen Anregungsfunktionen bei mehreren Winkeln gemessen. In diesem Energiebereich ergaben sich keine Anzeichen für einen angeregten He^6 -Zustand. R. Bock.

5492 L. I. Schiff. *Approximation method for high-energy potential scattering.* Phys. Rev. (2) **103**, 443—453, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Stanford, Calif., Univ.) Bei der Approximationsmethode wird die gestreute Amplitude, ähnlich zur BORNschen Näherung aber mit höherer Güte der Annäherung, durch eine Quadratur gewonnen. Sie ist anwendbar, wenn das Potential sich im Vergleich zur einfallenden Welle langsam ändert, $|V|/E' \ll 1$, $\theta \gg (k \cdot R)^{-1/2}$ oder $\theta \ll (k \cdot R)^{-1/2}$, und wenn die Größe $|V|R/\hbar v$ unbeschränkt ist, wobei E' , θ , k und v die kinetische Energie, der Streuwinkel, die Wellenzahl und die Geschwindigkeit des gestreuten Teilchens und V und R rohe Maße sind für die Größe und die räumliche Ausdehnung des Streupotentials, das auch komplex sein kann. Vergleichsweise fordert

die BORNsche Näherung $|V|R/hv \ll 1$. Die Approximationsmethode wird auf die SCHRÖDINGER-Gleichung und auf die DIRAC-Gleichung angewendet und dürfte auch für andere Wellengleichungen verwendbar sein. Besonders gut wird man die Streuung von schnellen Elektronen, Neutronen und Protonen an nicht kugelförmigen Kernen damit berechnen können. Jahr.

5493 Richard J. Drachman and Gerald Feinberg. *Nucleon-electron interaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 169, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Columbia Univ.)

5494 L. R. B. Elton. *A high-energy approximation for relativistic scattering cross sections.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 170, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

5495 Lewis B. Leder. *Electron energy losses in Pb and the compounds PbS, PbSe, and PbTe.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 166, 1956 Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.) Schön.

5496 M. Bader, R. E. Pixley, F. S. Mozer and W. Whaling. *Stopping cross section of solids for protons, 50—600 kev.* Phys. Rev. (2) **103**, 32—38, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Der Bremsquerschnitt von Li, Cu, LiF, CaF₂, Pb und Au wurde für Protonenenergien im Bereich von 60 bis 600 keV, der Bremsquerschnitt von Be zwischen 50 keV und 2,6 MeV gemessen. Der Energieverlust, den die Protonen in einer dünnen Schicht des bremsenden Materials erleiden, wurde mit einem elektrostatischen Analysator und einem magnetischen Spektrometer bestimmt. Die Dichte der Schicht wurde durch Wägung oder qualitative chemische Analyse ermittelt. Außerdem wurde der relative Bremsquerschnitt von Al, Cu, Mn, Ta, Pb, in bezug auf Au, und von Ca, V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn in bezug auf Mn zwischen 200 und 600 keV gemessen. Dabei zeigte sich, daß für Ordnungszahlen $Z = 23—29$ der Bremsquerschnitt bei steigendem Z sinkt, wofür es noch keine theoretische Erklärung gibt. Jahr.

5497 Stanley W. Rasmussen. *Interaction of 10-Mev protons with beryllium.* Phys. Rev. (2) **103**, 186—189, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Der differentielle Querschnitt für elastische und unelastische Streuung von 10 MeV-Protonen aus einem Linearbeschleuniger an Be⁹ wurde unter Benutzung von C 2-Kernphotoplaten gemessen. — Bei der elastischen Streuung ergab ein Vergleich zwischen den Meßergebnissen und den berechneten Werten, die sich auf ein optisches Kernmodell (B. L. COHEN und R. V. NEIDIGH (Ber. **33**, 1592, 1954) und verschiedene Experimente an anderen leichten Kernen stützen, nur qualitative Übereinstimmung. — Die Ergebnisse bei der unelastischen Streuung sind konsistent mit der üblicherweise angenommenen ungeraden Parität ($J = 3/2$ oder $5/2$) für den 2,4 MeV-Zustand von Be⁹. Jahr.

5498 George W. Tautfest and Sylvan Rubín. *Elastic scattering of protons from B¹¹ and N¹⁴.* Phys. Rev. (2) **103**, 196—199, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.; Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab.) Der absolute differentielle Querschnitt wurde im Bereich von etwa 0,5—2,0 MeV bei einem konstanten Streuwinkel von etwa 152° im Schwerpunktsystem unter Verwendung eines 180°-punktfokussierenden magnetischen Spektrometers gemessen. Der Querschnitt für B¹¹ (p,p) zeigt eine anomale Streuung bei einer Protonenenergie von 0,675 (2⁺) MeV auf. Für N¹⁴ (p,p) wurde anomale Streuung bei 1,555 (1/2⁺), 1,740 (3/2⁻ oder 5/2⁻) und 1,803 (3/2⁻ oder 5/2⁻) MeV festgestellt. Hierbei sind die in Klammern gesetzten Zuordnungen von Spin und Parität der entsprechenden Niveaus im Compoundkern mit den Ergebnissen des Experiments vereinbar. Die gemessenen Querschnitte zeigen auch außerhalb von Resonanzen erhebliche Abweichungen vom RUTHERFORD-Querschnitt. Jahr.

5499 Francis F. Chen, Christopher P. Leavitt and Anatole M. Shapiro. *Total p - p and „ p - n “ cross sections at cosmotron energies.* Phys. Rev. (2) **103**, 211—225, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Benutzt wurde ein Teleskop-Zähler, mit dem die Absorption in Polyäthylen, Kohle und flüssigem Wasserstoff bei Protonenenergien zwischen 410 MeV und 2,6 GeV gemessen wurde. Die daraus gewonnene σ_{p-p} -Kurve, über der Protonenenergie aufgetragen, hat bei 600 MeV einen steilen Anstieg von 26 auf 48 mb und bleibt oberhalb dieser Energie im wesentlichen konstant. — Mit „ p - n “ wird der in demselben Energiebereich gemessene Differenzquerschnitt zwischen D_2O und H_2O bezeichnet. — Durch Vergleich mit anderen Querschnittsmessungen werden u. a. folgende Schlüsse gezogen: 1. Bei Beschuß mit 1,4 GeV-Protonen wird ein Nukleon im Deuteron durch das andere abgeschirmt. Unterhalb von 410 MeV tritt dieser Effekt nicht auf. — 2. Der steile Anstieg in der σ_{p-p} -Kurve bei 600 MeV rührt vom Anwachsen der Einzel-Pion-Erzeugung in diesem Bereich her. Dabei wird wahrscheinlich ein angeregter Nukleon-Zwischenzustand mit $T = 3/2$, $J = 3/2$ angenommen. — 3. Durch Kombination von σ_{p-p} mit einem korrigierten, σ_{p-n} wird geschlossen, daß auch bei der Doppel-Pion-Erzeugung ein Nukleon-Zwischenzustand mit $T = 3/2$ auftritt.

Jahr.

5500 A. Dalgarno and G. W. Griffling. *Energy loss of protons passing through hydrogen.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 423—434, 1955, Nr. 1190. (8. Nov.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.; Cambridge, U. S. Air Force Center.) Vff. verwenden die mittels der BORNSchen Näherung erhaltenen Wirkungsquerschnitte verschiedener Prozesse zur Berechnung der Anteile von Anregung, Ionisation und Einfang an der Bremskraft eines Gases aus Wasserstoffatomen gegenüber Protonen von 10 keV bis 3 MeV. Bis herab zu 120 keV stimmt der berechnete gesamte Energieverlust mit den experimentellen Messungen gut überein. Die BORNSche Näherung für Zusammenstöße schwerer Teilchen kann also gut benutzt werden.

M. Wiedemann.

5501 G. Aseoli and U. Haber-Schaim. *Interactions of 6.2-Bev protons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 172, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schön.

5502 B. N. Brockhouse. *Neutron scattering and the frequency distribution of the normal modes of vanadium metal.* Canad. J. Phys. **33**, 889—891, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd.) Die Energieverteilung der von einem Block aus Vanadium gestreuten Neutronen von einer mittleren Energie von 0,049 eV wurden mit Hilfe eines Kristallspektrometers bei 84, 296 und 493° K gemessen. Die Zählrate wurde als Funktion der Winkeleinstellung aufgetragen und eine Linie gefunden, deren Breite durch das Auflösungsvermögen der Apparatur bestimmt war und deren Höhe mit der Temperatur abnahm. Diese vorläufigen Ergebnisse können zufriedenstellend durch ein DEBYE-Modell für das Vanadium dargestellt werden. Die DEBYE-Temperatur wurde zu $366^\circ \pm 25^\circ$ bestimmt.

Röbert.

5503 C. H. Collie, R. E. Meads and E. E. Lockett. *The capture cross section of neutrons by boron.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 464—468, 1956, Nr. 6 (Nr. 438 A). (1. Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.; Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die früher für Wasser benutzte Methode s. u. wurde auf Boraxlösungen angewendet. Hierzu wurde ein 2,568 m³ fassender mit Paraffin ausgekleideter Tank mit entmineralisiertem Wasser gefüllt und bis 11,5 kg Borax zugegeben. Das Abklingen der Neutronenintensität erfolgt sowohl in Wasser als auch in B infolge Gültigkeit des $1/v$ -Gesetzes exponentiell, und das gilt innerhalb der Meßgenauigkeit für jeden Punkt im Tank. Für den Diffusionseffekt, der nie über 10% kommt, wird angenommen, daß er in Wasser und Boraxlösung (maximale B-Konzentration 4%)

gleich ist. Die Messung der γ -Strahl-Abklingung mit dem Szintillationszähler rechtefertigte diese Überlegungen, da die Abklingkonstante als Funktion der Boraxkonzentration sich als linear ergab und für verschiedene Abstände des Zählers die gleiche Neigung hatte. Als Wirkungsquerschnitt resultierte 760 ± 3 barns für das Harwell-Standard-Präparat. Die Streuungen der in verschiedenen Laboratorien gemessenen Werte geht über die experimentellen Fehlergrenzen hinaus, so daß ein bisher noch nicht geklärter systematischer Fehler vorhanden sein muß.

G. Schumann.

5504 R. E. Meads, C. J. England, C. H. Collie and G. C. Weeks. *The capture cross section of thermal neutrons in water.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 469—479, 1956, Nr. 6 (Nr. 438 A). (1. Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Ein mit einem pulsierenden 450 keV-Deuteronenstrahl beschossener Auffänger aus schwerem Eis lieferte 10^6 Neutronen pro Impuls. Der Abfall der Neutronenintensität in einem Wassertank von $120 \times 120 \times 180 \text{ cm}^3$ wurde beobachtet, indem die beim Einfang entstehenden 2,2 MeV- γ -Strahlen mit einem Flüssigkeitsszintillator (Terphenyl in Cyclohexan mit Diphenylhexatrien) gemessen wurden. Wegen der durch Neutronenbeschuß im Behältermaterial erzeugten Aktivität wurde dafür Edelstahl gewählt, um den Untergrund niedrig zu halten, außerdem wurden Vergleichsmessungen mit BF_3 -Zählern gemacht. Der Abfall der γ -Intensität war an beliebigen Punkten des Tanks innerhalb der Meßgenauigkeit exponentiell. Die mittlere Lebensdauer ergab sich zu $203,3 \pm 2,6 \mu\text{s}$. Bezogen auf eine Geschwindigkeit von 2200 m/s entspricht das einem Einfangquerschnitt von $0,335 \pm 0,004$ barns. Die Messungen waren so angelegt, daß die unvermeidlichen Korrekturen nicht mehr als 10% der jeweiligen Meßgröße ausmachten und in besonderen Experimenten auf 10% genau ermittelt werden konnten.

G. Schumann.

5505 S. B. Treiman and R. G. Sachs. *Neutron-electron interaction in cutoff theory.* Phys. Rev. (2) **103**, 435—439, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Das theoretisch durch eine Störungsrechnung von SALZMAN (Ber. **35**, 1797, 1956) berechnete Ergebnis für die Wechselwirkung Neutron-Elektron, bei der der Rückstoß des Neutrons vernachlässigt wird, ist mindestens um einen Faktor 20 größer als das experimentelle Ergebnis. In dieser Arbeit wird gezeigt, daß an der genannten Theorie Korrekturen höherer Ordnung das Ergebnis nicht wesentlich ändern.

Jahr.

5506 C. O. Muehlhause, S. D. Bloom, H. E. Wegner and G. N. Glasoe. *Neutron scattering from iron and carbon by time-of-flight.* Phys. Rev. (2) **103**, 720—726, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die μps -Flugzeittechnik in Verbindung mit einem Zyklotron mit konstanter Frequenz gestattet die Messung der elastischen und unelastischen Neutronenstreuung mit einer Energieauflösung von etwa 50 keV. Vff. untersuchten nach dieser Methode die Neutronenstreuung an Eisen und Kohlenstoff bei mehreren Neutronenenergien um 1,5 MeV. Als Neutronenquelle diente ein Tritiumtarget. Die elastische Winkelverteilung von Eisen hat optischen Beugungscharakter, die unelastische Winkelverteilung (845 keV-Anregung) ist, abgesehen von einer leichten Asymmetrie um 90° , isotrop. Die elastische Winkelverteilung von Kohlenstoff ist in Übereinstimmung mit früheren Arbeiten.

Knecht.

5507 E. G. Joki and J. E. Evans. *Total neutron cross section of thulium in the energy region 0.038 to 1.56 ev.* Phys. Rev. (2) **103**, 1326—1327, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Idaho Falls, Idaho, Phillips Petrol. Co., Atom. Energy Div.) Der totale Wirkungsquerschnitt von Thulium wurde als Funktion der Energie mit dem MTR-Kristallspektrometer gemessen. Das Ergebnis kann beschrieben werden: $\sigma(E) = 6,5 + 20,1 \cdot E^{-1/2}$ (barns). Der extrapolierte Wert für 0,0253 eV beträgt 134 ± 3 barns.

Knecht.

5508 V. E. Pileher, J. A. Harvey and D. J. Hughes. *Neutron resonance parameters of U^{235} .* Phys. Rev. (2) **103**, 1342—1352, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der totale Neutronenquerschnitt von U^{235} wurde mit dem Brookhaven-Chopper im Energiebereich von 1,5 bis 60 eV untersucht. Die Transmissionsergebnisse wurden nach der Flächenmethode analysiert. Der beobachtete Niveaubstand von 0,65 eV ist der kleinste bis jetzt bekannte. Die besten Fissionsdaten wurden mit den gemessenen totalen Querschnitten kombiniert und Γ_γ bestimmt. Die Γ_γ -Werte sind annähernd konstant und konsistent mit denen benachbarter schwerer Kerne, während die Γ_n^0 -Werte eine sehr breite Verteilung haben. Die Verteilung der Γ_f -Werte ist ebenfalls ziemlich breit. Mittelwerte dieser Parameter sind: $\bar{\Gamma}_n^0 = 0,9 \pm 0,2$ mV; $\bar{\Gamma}_n^0/D = (0,9 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$, $\Gamma_f^0 = 50 \pm 15$ mV. Knecht.

5509 S. B. Treiman and R. G. Sachs. *Neutron-electron interaction in cut-off theory.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 169, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.)

5510 R. W. Hill. *Small-angle elastic scattering of 5-Mev neutrons from carbon, aluminum, iron, copper, and lead.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 174—175, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.)

5511 R. V. Smith. *Scattering of 4.3-Mev neutrons by Al, Cr, Co, Ni, Pb, and Bi.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 175, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.)

5512 James E. Wills jr. *Scattering of neutrons from F^{19} and C^{12} between 0.5 and 5 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 175, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

5513 Jack Benveniste, Calvin C. Gardner, M. Paul Nakada and Calvin Wong. *Inelastic scattering of 14-Mev neutrons from C^{12} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 175, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.) Schön.

5514 P. T. McCormick, D. G. Keiffer and G. Parzen. *Energy and angle distribution of electrons in bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **103**, 29—31, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Die 1934 von RACAH (Ber. **16**, 322, 1935) durchgeführte Berechnung des Wirkungsquerschnittes σ für Elektronen, die Bremsstrahlung erzeugen, wurde nachgeprüft. σ wurde tabelliert für die Streuwinkel $\alpha = 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ$ und für $p/p_0 = 0.0; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1.0$, wobei p_0 der Anfangsimpuls und p der Endimpuls des Elektrons ist. Für p_0 wurden die Werte 2mc, 4mc, 6mc, 10mc und 20mc angenommen. Für den Fall großer Anfangs- und Endenergien vereinfacht sich die Formel für $\sigma(E, \alpha)$. Auch dafür werden Kurven und Tabellen gegeben. Jahr.

5515 Karl L. Brown. *Z dependence of bremsstrahlung for the case of complete screening.* Phys. Rev. (2) **103**, 243—246, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab.) Die relative Ausbeute von 235 MeV-Photonen der Elemente Ta, U in bezug auf Cu für einfallende Elektronen von 500 MeV wurde gemessen. Für den monoenergetischen Photonnachweis wurde die π^+ -Photoproduktion in flüssigem Wasserstoff benutzt. Die relative Ausbeute für Ta beträgt 0.947 ± 0.015 , für U 0.878 ± 0.02 . Das Ergebnis ist vereinbar mit theoretisch gewonnenen Vorhersagen von H. OLSEN (Ber. **35**, 1172, 1956). Jahr.

5516 J. W. Motz. *Bremsstrahlung polarization measurements for 1.0-Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **104**, 557—562, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) VI. maß mit 1 MeV-Elektronen, die auf dünne Au- oder Al-Targets fielen, die Polarisation der Bremsstrahlung als Funktion der Photonenenergie für einen Emissionswinkel von 20° unter Benutzung eines Polarimeters, das auf der

Polarisationsempfindlichkeit des COMPTON-Effekts beruht. Die Ausblendung von Energieintervallen aus dem Bremsstrahlungskontinuum geschah mit dem Polarmeter als Zweikristall-COMPTON-Spektrometer. Die Resultate zeigen eine Polarisationsumkehr in qualitativer Übereinstimmung mit den Rechnungen von GLUCKSTERN und HULL (BORNSche Näherung). Beim Au-Target ereignete sich die Polarisationsumkehr bei einer geringeren Photonenenergie als von der Theorie mit BORNScher Näherung vorhergesagt; das deutet auf eine Verschiebung der Polarisationskurve mit wachsendem Z hin. Daniel.

5517 Robert Hofstadter. *Electron scattering and nuclear structure.* Rev. mod. Phys. **28**, 214—254, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys.) Übersichtsartikel. Kapitel: Einführung; Streutheorie (Streuung an Punktladungen und an ausgedehnten Kernen, Phasenanalyse); verschiedene Streuphänomene (Kernrückstoß, unelastische Streuung, magnetische Streuung und Kernform); Experimentelles (190 MeV-Maschine, 550 MeV-Spektrometer, CERENKOV-Zähler); Resultate (Proton, Deuteron, Alpha-Teilchen, Li und Be, C, Mg, Si, S, A, Sr, mittelschwere und schwere Elemente); das Neutron; die Gültigkeit der Elektrodynamik; Vergleich mit anderen Messungen der Kerngröße; Zusammenfassung; Schlußfolgerungen. 129 Literaturzitate. Daniel.

5518 H. A. Tolhoek. *Electron polarization, theory and experiment.* Rev. mod. Phys. **28**, 277—298, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Leiden, Netherl., Univ., Lorentz-Inst. Theor. Phys.) Übersichtsartikel. Kapitel: Einleitung; formale Beschreibung der Elektronenpolarisation, Vergleich mit Photonenpolarisation, Einfluß langsam veränderlicher Felder auf die Elektronenpolarisation; Polarisation von Elektronen durch COULOMB-Streuung, Theorie und Experiment; Polarisationsbeziehungen bei COMPTON-Streuung, Korrelation zwischen Elektronenpolarisation und zirkularer Polarisation von Photonen; Methoden zur Erzeugung polarisierter freier Elektronen; Methoden zur Entdeckung von Elektronenpolarisation; Experimente mit polarisierten Elektronen, Bestimmung des g -Faktors des freien Elektrons; Polarisation von Positronen; Schlußbemerkungen; Anhang, relativistische Schreibweise für den Projektionsoperator des Elektronenspins. Über 100 Literaturzitate. Daniel.

5519 H. S. Valk and B. J. Malenka. *Dispersion contribution to electron-deuteron elastic scattering.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 169, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Washington Univ.)

5520 Jeremy Bernstein. *Electron-deuteron scattering at high energies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 170, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.) Schön.

5521 W. D. Walker, F. Hushfar and W. D. Shephard. *π - p interactions in the 1.0-Bev region.* Phys. Rev. (2) **104**, 526—535, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Madison, Wisc., Univ., Phys. Dep.) Mit Hilfe von Emulsionen und einer Wasserstoff-Diffusionskammer wurden 450 π - p -Stöße von Energien bis etwa 1 GeV untersucht. Etwa die Hälfte des Gesamtwirkungsquerschnittes kommt bei dieser Energie von elastischen Prozessen. Der differentielle elastische Wirkungsquerschnitt hat ein scharfes Maximum in Vorwärtsrichtung. Der Radius des Nukleons scheint bei dieser Energie $> 1,1 \cdot 10^{-13}$ cm und damit etwa ebenso groß zu sein wie bei 1,5 GeV. Die Winkelverteilung aller Produkte ist isotrop. Die Nukleonen fliegen vorzugsweise nach rückwärts, aber nicht mit den gleichen Winkeln wie bei 1,5 GeV. Thurn.

5522 George Saphir. *Scattering and absorption of π^+ mesons in lead.* Phys. Rev. (2) **104**, 535—541, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Mit Hilfe einer Nebelkammer mit Magnetfeld, in der eine einzelne Bleiplatte von 3.2 mm Dicke war, wurden die Wechselwirkungen von 50 ± 15 MeV π^+ -Mesonen.

in Blei untersucht. Es ergaben sich folgende Wirkungsquerschnitte: Elastische Streuungen größer als 40° : 252 ± 36 mbarn. Sternerzeugung: 852 ± 82 mbarn. Austauschstreuung: 27 ± 19 mbarn. Nur eine von 52 beobachteten Streuungen war unelastisch. Die elastische Streuung hat ein Minimum bei 90° . Die mittlere freie Weglänge von π^+ -Mesonen in Kernmaterie, abgeleitet aus den unelastischen Ereignissen und Großwinkelstreuungen beträgt $(9.0 \pm 1.5) \cdot 10^{-13}$ cm. Thurn.

5523 W. C. Davidon and M. L. Goldberger. *Comparison of spin-flip dispersion relations with pion-nucleon scattering data.* Phys. Rev. (2) **104**, 1119—1121, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Es wurden die Dispersionsbeziehungen für die Spin-Umklapp-Vorwärts-Streuamplitude mit den von ANDERSON gewonnenen Streudaten für Energien bis 300 MeV verglichen. Die Gruppe von Phasenverschiebungen, die nach FERMÍ berechnet ist, erfüllt diese Beziehungen, während dies nicht für die nach YANG ermittelten gilt. Aus den P-Wellen-Phasenverschiebungen wurde ein angenäherter Wert für die renormalisierte Kopplungskonstante $f^2 = (g\mu/2M)^2$ von 0,1 ermittelt. Thurn.

5524 J. Orear. *Evaluation of the scattering lengths in pion-nucleon scattering.* Nuovo Cim. (10) **4**, 856—859, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (New York, Columbia Univ.) Aus den experimentellen Daten der π -Meson-Proton-Streuung für Energien < 60 MeV werden Streulängen berechnet. Für die s-Wellen ergibt sich $a_1 (J=\frac{1}{2}, T=\frac{1}{2}) = + 0,167 \pm 0,012$, $a_3 (J=\frac{1}{2}, T=\frac{3}{2}) = - 0,105 \pm 0,010$. Für die größte p-Wellenstreulänge gilt $a_{33} (J=\frac{3}{2}, T=\frac{3}{2}) = + 0,22 \pm 0,03$ bis hinauf zu 170 MeV. Emendörfer.

5525 R. L. Cool and O. Piccioni. *Total pion-proton cross section above 0.9 Bev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 173—174, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

5526 M. L. Good, Hugh Bradner, F. S. Crawford and M. L. Stevenson. *720 Mev π -p scattering.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 174, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

5527 M. E. Blevins, M. M. Block and E. M. Harth. *π^+ -p interactions at 470 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 174, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)

5528 S. W. Barnes, B. Rose, G. Giacomelli and L. Velinsky. *Pion-proton elastic scattering cross sections at 42 Mev and 38° .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 174, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Rochester.) Schön.

5529 G. E. Bacon and S. A. Wilson. *Precision measurement of dimensional changes in beryllia on neutron irradiation.* Acta cryst. **8**, 844, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Harwell, Berks., Engl., Atomic Energy Res. Est.) Im BeO nimmt nach Bestrahlung mit $7 \cdot 10^{20}$ Neutronen/cm² die c-Achse um $0,088 \pm 0,003\%$ und die a-Achse um $0,033 \pm 0,002\%$ zu. Schön.

5530 W. Primak and L. H. Fuchs. *Radiation damage to the electrical conductivities of natural graphite crystals.* Phys. Rev. (2) **103**, 541—544, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Die elektrische Leitfähigkeit natürlicher Graphitkristalle in der a-Achse nimmt mit der Bestrahlungsdosis progressiv und monoton ab bis auf etwa $\frac{1}{20}$ des ursprünglichen Wertes. In der c-Achse ist eine Abnahme auf etwa $\frac{1}{3}$ vorhanden und dann wieder ein leichter Anstieg. Schon nach geringer Bestrahlung ändert sich die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit: sie wird praktisch vernachlässigbar. Die Bestrahlungen wurden im Zentralkanal des CP-3-Reaktors über einen Zeitraum von 2 Jahren vorgenommen. Näherungswerte für reinen künstlichen Graphit werden angegeben. Knecht.

5531 W. Primak, L. H. Fuchs and P. P. Day. *Radiation damage in diamond and silicon carbide.* Phys. Rev. (2) **103**, 1184—1192, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Diamant und Siliciumkarbid zeigen nach Bestrahlung im Reaktor ähnliche Strahlenschäden wie Graphit. Es wurden Dilatationen bis $3,7\%$ und Energiezuwächse bis 400 cal/g beobachtet. Dilatation und aufgespeicherte Energie verschwinden parallel beim Ausheizen. Die Kinetik kann durch eine Verteilung von Aktivierungsprozessen dargestellt werden. Die Verteilung für Diamant hat bei 1,6 eV ein Maximum und ein Plateau, das über 3,7 eV hinausreicht. Siliciumkarbid hat bei 1,6 eV ebenfalls ein kleines Maximum und ein breites Maximum, das von etwa 2,2 bis 4,3 eV reicht. Knecht.

5532 C. J. Meehan and J. A. Brinkman. *Electrical resistivity study of lattice defects introduced in copper by 1.25-Mev electron irradiation at 80°K .* Phys. Rev. (2) **103**, 1193—1202, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Canoga Park, Calif., North Amer. Aviat. Inc., Atom. Internat.) Die Widerstandsänderung von Kupfer durch Bestrahlung mit 1,25 MeV Elektronen bei 80°K wurde gemessen und der Ausheizeffekt studiert. Ein Regenerationszustand bei etwa Zimmertemperatur zeigte eine Aktivierungsenergie von $0,60 \pm 0,01\text{ eV}$. Man nimmt an, daß dieser Zustand verknüpft ist mit dem Verschwinden von Zwischengitteratomen und Leerstellen infolge Zwischen-gitterwanderung. Knecht.

5533 R. E. Danielson, P. S. Freier, J. E. Naugle and E. P. Ney. *Heavy primary cosmic radiation at the equator.* Phys. Rev. (2) **103**, 1075—1081, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Zenit- und Azimutalwinkelverteilung der primären kosmischen Strahlung mit $Z \geq 6$ wurde am Äquator auf Ballonflügen mit orientierten Kernphotoplatten gemessen. Die Größe der Azimutalasymmetrie ist mit einem Primärspektrum von der Form $I \sim E^{-2}$ (E = Energie des Teilchens) konsistent. Jedoch liegt das azimutale Intensitätsmaximum nicht in Westrichtung, sondern ist nach SW verschoben. Dieser Effekt entspricht der neuerdings vermuteten Verschiebung des für kosmische Strahlung effektiven magnetischen Erdfeldes. Das Ladungsspektrum für schwere Ionen ($Z \geq 6$) wurde bestimmt. Der Teilchenfluß in den höchsten Regionen der Atmosphäre beträgt für Teilchen mit $6 \leq Z \leq 9$ $0,68\text{ m}^{-2}\text{sterad}^{-1}\text{s}^{-1}$ und für Teilchen mit $Z \geq 10$ $0,21\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}\text{sterad}^{-1}$. R. Bock.

5534 A. Fafarman. *Absolute intensity of low-energy cosmic-ray μ mesons.* Phys. Rev. (2) **104**, 1116—1119, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (New York, N. Y., New York Univ., Washington Square Coll., Dep. Phys.) Ein zylindrischer, plastischer Szintillationszähler, der im wesentlichen aus C_6H_{10} bestand und rund 1 kg wog, wurde gleichzeitig als Absorber und Detektor für energiearme μ -Mesonen der kosmischen Strahlung benützt. Durch verzögerte Koinzidenzen ließen sich die Zerfallsprodukte der zur Ruhe gekommenen Mesonen bestimmen. Die Zahl der zur Ruhe kommenden Mesonen einer mittleren Reichweite von 7 g/cm^2 (Luft-Äquivalent) ist $(7,29 \pm 0,21) \cdot 10^{-6}\text{ s}^{-1}\text{g}^{-1}$. Wenn man eine $\cos^2\theta$ -Verteilung annimmt, erhält man eine Vertikalintensität von $(4,64 \pm 0,13) \cdot 10^{-6}\text{ g}^{-1}\text{s}^{-1}\text{sterad}^{-1}$. Thurn.

5535 N. Seeman and R. G. Glasser. *Analysis of an electron shower associated with a very energetic He nucleus.* Nuovo Cim. (10) **4**, 703—712, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Washington, Naval Res. Lab., Nucl. Div.) In einem nahe dem Äquator in 32 km Höhe exponierten Emulsionspaket wurde ein Ereignis gefunden, welches mit größter Wahrscheinlichkeit als direkte Erzeugung eines Elektronenpaares hoher Energie (ca. 20 GeV) durch ein α -Teilchen mit mehr als 10^5 GeV anzusehen ist. Weitere Paar- und Dreiteilchenerzeugungen durch die Elektronen sind sichtbar. Das He-Teilchen erzeugte noch einen Stern mit sechs schweren Trümmern und einem engen Schauer mit 43 schnellen Teilchen. Ehmert.

5536 Robert B. Brode and Aurel Goodwin jr. *Extraordinary increase of the cosmic radiation on February 23, 1956.* Phys. Rev. (2) **103**, 377, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Während des Maximums der solaren Aktivität am 23. Februar 1956 wurde in Berkeley zwischen 0345 und 0400 UT eine außerordentlich starke Zunahme der Höhenstrahlung registriert. Die mit einem paraffin-abgeschirmten B^{10}F_3 -Zählrohr gemessene Zunahme der Neutronenintensität betrug etwa 600%. Die Intensitätszunahme der ionisierenden Komponenten wurde mit zwei GEIGER-Zähler-Teleskopen mit und ohne 20 cm Bleiabschirmung zu 38% (energiereiche Mesonen) bzw. 58% (Gesamt-Mesonenintensität) bestimmt. Diesem Anstieg war eine mehrere Tage andauernde Intensitätsabnahme unter den Normalpegel vorausgegangen, und zwar für die Nukleonenkomponente um 5%, und für die ionisierende Komponente um 2%.
R. Bock.

5537 L. Marton. *Experiments on low-energy electron scattering and energy losses.* Rev. mod. Phys. **28**, 172—183, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Übersichtsartikel. Kapitel: Einführung; charakteristische Energieverluste; Einfluß der chemischen Bindung auf den charakteristischen Energieverlust; Winkelverteilung von in Festkörpern gestreuten Elektronen; Streuung und Energieverlust in Gasen; Ausblick auf die Zukunft. Ca. 60 Literaturzitate. Die Verhältnisse werden durch eine Reihe von Kurvenscharen erläutert.

Daniel.

5538 H. S. W. Massey. *Theory of the scattering of slow electrons.* Rev. mod. Phys. **28**, 199—213, 1956, Nr. 3. (Juli.) (London, Engl., Univ. Coll.) Übersichtsartikel. Kapitel: Einleitung; die Stöße von Elektronen mit Wasserstoffatomen; BORNSche Näherung; Zweizustandsnäherungen, die Methode der gestörten Welle; die Zweizustandsnäherung, enge Kopplung; Zulassen von Austauscheffekten; Zulassen von Zwischenzuständen; Gültigkeitsbereich der Näherungsmethoden; Anwendungen der Methode der gestörten Welle (Stöße an atomarem Wasserstoff; elastische Streuung, Anregung des 2s-Niveaus, Anregung von 2p-Zuständen; mögliche enge Kopplung zwischen Bahn-entarteten Zuständen; Anregung des 2s-Zustands von He^+ ; Stöße an Helium; Stöße an anderen Atomen); Rechnungen unter Einfluß enger Kopplung (schematisches Modell; Methoden zur Behandlung der engen Kopplung; Probleme enger Kopplung, die untersucht worden sind; enge Kopplung in optisch erlaubten Übergängen); Rechnungen unter Einfluß von Zwischenzuständen; zusammenfassende Bemerkungen.

Daniel.

5539 R. H. Ritchie. *Boundary effects in „plasma“ losses of electrons in thin films.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 166, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

Schön.

5540 Karl Kummerer. *Zur Theorie der Elektronenbremsstrahlung im Gebiete thermischer Elektronengeschwindigkeiten.* Z. Phys. **147**, 373—394, 1957, Nr. 3. (10. Jan.) (München, T. H., Inst. theor. Phys.) Der SOMMERFELDsche Ausdruck für den gesamten Strahlungsverlust eines Elektronenstromes im COULOMB-Feld einer Punktladung wird in voller Allgemeinheit so umgeformt, daß er sich beliebig auswerten läßt. Für Elektronengeschwindigkeiten im Bereich $v_1 \approx \alpha c$ (α = Feinstrukturkonstante) wird daraus eine Näherung berechnet, die wie eine Fehlerabschätzung zeigt, für Frequenzen im Ultraroten eine sehr große Genauigkeit hat. Mit einer etwas vereinfachten Formel wird das Elektronenkontinuum von Hochdruckbögen numerisch ausgewertet.

Wienecke.

5541 L. C. Biedenharn. *A note on Sommerfeld's bremsstrahlung formula.* Phys. Rev. (2) **102**, 262—263, 1956, Nr. 1. (1. Apr.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Neue Ableitung auf anderem Wege. Nachweis der Korrespondenz mit den klassischen Ergebnissen.
Grawert.

5542 Curt Brunnée. *Über die Ionenreflexion und Sekundärelektronenemission beim Auftreffen von Alkaliionen auf reine Molybdän-Oberflächen.* Z. Phys. **147**, 161—183, 1956, Nr. 2. (15. Dez.) (Marburg, Univ., Phys. Inst.) In einem Vakuum von $5 \cdot 10^{-8}$ Torr prallen Alkaliionen auf eine reine Mo-Oberfläche auf und lösen Sekundärelektronen aus, während ein Teil der Ionen reflektiert wird. Es werden sowohl der Reflexions- als auch der Sekundärelektronenfaktor in Abhängigkeit von der Energie der einfallenden Ionen (0,4—4 keV) gemessen. Zunächst wird gezeigt, daß die Ergebnisse empfindlich von der Reinheit der Targetoberfläche abhängen und nur dann reinen Metalloberflächen zugeschrieben werden dürfen, wenn der Druck $\leq 5 \cdot 10^{-8}$ Torr beträgt. Die auf eine Mo-Oberfläche bezogenen Ergebnisse zeigen, daß der Reflexionsfaktor γ (Zahl der reflektierten Ionen/Zahl der auftreffenden Ionen) wesentlich nur vom Massenverhältnis der Ionen- und Targetatome abhängt, und zwar so, daß γ mit steigender Ionenmasse sinkt. γ ist im Energiebereich 1,5—4 keV energieunabhängig, während die mittlere Energie der reflektierten Ionen mit zunehmender Ionenmasse abnimmt. Die durch die Alkaliionen im Mo-Target ausgelösten Sekundärelektronen weisen eine Energieverteilung auf mit einem ausgeprägten Maximum zwischen 0 und ~ 2 eV. Der S.E.-Faktor (Zahl der Sekundär-Elektronen/Zahl der auftreffenden Ionen) steigt von einem Schwellenwert nahezu linear mit der Energie an und sinkt bei konstanter Primärenergie mit steigender Ionenmasse und größer werdender Ionisierungsarbeit. Zum Verständnis der experimentellen Ergebnisse wird ein Modell skizziert, demzufolge die Alkaliionen mit den Atomen der Mo-Gitter nach den Gesetzen des elastischen Stoßes (Atome können als starrelastische Kugeln betrachtet werden) in Wechselwirkung treten und durch Ionisationsprozesse die S-Elektronen erzeugen. (Es handelt sich also um die Auslösung gebundener und nicht freier Metallelektronen.) Dabei wird die Energie und Richtungsverteilung der reflektierten Alkaliionen durch die Gitterstöße bestimmt.

Nossek.

5543 Oldwig v. Roos. *Theorie der Reflexion positiver Ionen an Metalloberflächen.* Z. Phys. **147**, 184—209, 1956, Nr. 2. (15. Dez.) (Marburg, Univ., Phys. Inst.) Es wird eine Theorie der Reflexion von positiven Ionen an Metalloberflächen entwickelt, wobei von der Vorstellung ausgegangen wird, daß die auf die Metalloberfläche treffenden Ionen in das Metall eindringen, ihre Energie bei den einzelnen Stößen mit dem Gitter verlieren und ihre Richtung ändern. Nach einer gewissen Anzahl von Stößen verläßt ein Teil der gestreuten Ionen als „Reflexionsstrom“ gemessen wieder die Metalloberfläche. Mit einem exponentiellen Potentialansatz für die Wechselwirkung der Ionen mit dem Gitter wird die BOLZMANNsche Stoßgleichung angewendet und näherungsweise gelöst. Es zeigt sich, daß der Reflexionskoeffizient in erster Näherung unabhängig von der Energie der Primärteilchen ist, während in zweiter Näherung ein schwacher Abfall zu höheren Energien hin gefordert wird. Die Energieverteilung der reflektierten Ionen ist unterhalb einer bestimmten Grenzenergie nahezu konstant, sinkt aber oberhalb derselben stark ab. Diese Grenzenergie ist von der Ionenmasse abhängig und wird mit steigender Ionenmasse kleiner. Die Übereinstimmung dieser Theorie mit den experimentellen Ergebnissen von BRUNNÉE (vorst. Ref.) kann als befriedigend angesehen werden.

Nossek.

5544 Oldwig v. Roos. *Theorie der kinetischen Emission von Sekundärelektronen, ausgelöst durch positive Ionen.* Z. Phys. **147**, 210—227, 1956, Nr. 2. (15. Dez.) (Marburg, Univ., Phys. Inst.) Dieser Theorie wird folgendes Modell zugrunde gelegt: Die auf die Metalloberfläche treffenden Primärionen dringen in das Metall ein, verlieren ihre Energie durch Einzelstöße mit dem Gitter und haben hierbei Gelegenheit, nach Maßgabe des Ionisationsquerschnittes schnelle Elektronen zu erzeugen. Zur Berechnung dieses Ionisationsquerschnittes werden die Fremddionen als Störung der Eigenfunktionen der gebundenen Elektronen im

ungestörten Gitter aufgefaßt. Das Energiespektrum der emittierten Elektronen wird gewonnen durch Verknüpfung des Ionisationsquerschnittes mit der Verteilungsfunktion der Fremdionen im Gitter (hierzu vorst. Ref.). Die auf Alkaliionen als Primärteilchen (Fremdionen) angewandten Ergebnisse sind folgende: 1. Der S.E.-Faktor γ ist proportional dem Quadrat der Primärionen-Energie; 2. ergibt sich ein ausgeprägter Isotopieeffekt bei gleicher Geschwindigkeit der isotopen Primärionen, dessen Vorzeichen sich zwischen Li und K umkehrt; 3. haben die Energiespektren der ausgelösten Elektronen einen charakteristischen Gang mit der Hauptquantenzahl n der äußersten abgeschlossenen Schale des auslösenden Ions. Mit wachsendem n verschiebt sich das Maximum zu kleineren Energien hin, und der prozentuale Anteil schneller Elektronen nimmt ab. Ein Vergleich der Theorie mit den experimentellen Ergebnissen der Arbeit von BRUNNÉE (vorvorst. Ref.) zeigt recht gute Übereinstimmung. Nosseck.

5545 Homer D. Hagstrum. *Metastable ions of the noble gases.* Phys. Rev. (2) **104**, 309—316, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Bildung metastabiler Edelgasionen durch Elektronenstoß und deren Wechselwirkung mit reinen Metalloberflächen wird untersucht. Im Zusammenhang mit früheren Arbeiten (Ber. **34**, 1703, 1955) wird gezeigt, daß ein Edelgasionenstrahl einen meßbaren Anteil solcher metastabiler Ionen enthält, der sich durch seine — bezogen auf nicht angeregte Ionen — größere Fähigkeit zur Befreiung von Elektronen aus Metalloberflächen bestimmen läßt. Der Wirkungsquerschnitt bei der Bildung metastabiler Ionen von A, Kr und Xe wird als Funktion der Energie der Stoßelektronen ermittelt. Er beträgt im Maximum 2% des für Bildung normaler Ionen wirksamen Querschnittes. Der relative Wirkungsquerschnitt für metastabile He^+ -Ionen liegt unterhalb der Nachweiseempfindlichkeit. Ne bildet keine metastabilen Ionen. Vf. kommt zu dem Schluß, daß die Elektronenausbeute beim Stoß metastabiler Edelgasionen von nahezu der gleichen Größe ist, wie beim Stoß doppelt geladener Ionen. Paulisch.

5546 Homer D. Hagstrum. *Auger ejection of electrons from tungsten by noble gas ions.* Phys. Rev. (2) **104**, 317—318, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Unter Berücksichtigung der in der vorst. referierten Arbeit gewonnenen Erkenntnisse unterzieht Vf. seine früheren Messungen (Ber. **34**, 1703, 1955) einer Korrektur. Bei den früheren Messungen enthielt der Ionenstrahl 2% metastabile Ionen, deren Elektronenausbeute beim Stoß mit Metalloberflächen größer ist. Es werden nun Ergebnisse vorgelegt, welche die Elektronenausbeute und die Energieverteilung der emittierten Elektronen zeigen, die durch einen Edelgasionenstrahl erzeugt werden, der nur Ionen im Grundzustande enthält. Paulisch.

5547 Homer D. Hagstrum. *Auger ejection of electrons from molybdenum by noble gas ions.* Phys. Rev. (2) **104**, 672—683, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell, Teleph. Lab.) Die durch den Stoß einfach und doppelt geladener Edelgasionen auf reine Molybdänoberflächen verursachte Elektronenablösung wird experimentell untersucht. Die Elektronenausbeute sowie die Energieverteilung der emittierten Elektronen wird als Funktion der kinetischen Energie der stoßenden Ionen im Bereich zwischen 10 und 1000 eV gemessen. Das Auftreten metastabiler Ionen wird durch hinreichend niedrige Energie der stoßenden Elektronen in der Ionenquelle verhindert. Die Ergebnisse zeigen die bereits an Wolfram gefundenen (Ber. **34**, 1703, 1955) charakteristischen Eigenarten von AUGER-Prozessen bei der Neutralisation oder Abgabe der Anregungsenergie der Ionen an der Metalloberfläche. Mit He^+ , Ne^+ , Ar^+ , Kr^+ und Xe^+ -Ionen von 10 eV werden an Mo Elektronenausbeuten von 0,300, 0,254, 0,122, 0,069 und 0,022 gefunden. Ein Vergleich mit den Ergebnissen an Wolfram zeigt Unterschiede, die eingehend diskutiert werden. Sie sind überwiegend auf den Einfluß der ver-

schiedenen Austrittsarbeiten auf die Austrittswahrscheinlichkeit der Elektronen aus dem Metall zurückzuführen. Die Ergebnisse mit Ne^+ -Ionen zeigen ähnliche Anomalien wie sie bereits an Wolfram gefunden wurden. Die Messungen werden auch auf doppelt positiv geladene Edelgasionen ausgedehnt. Paulisch.

5548 David E. Moe. *Ionization of inert gases by positive potassium ions.* Phys. Rev. (2) **104**, 694—699, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Wayman Crow Lab.) Mit einer sehr empfindlichen im einzelnen beschriebenen Anordnung gelingt es Vf., die Ionisation in Edelgasen bis herunter zu sehr niedrigen Energien der ionisierenden K^+ -Ionen zu messen. Die K^+ -Ionen werden in einer KUNSMAN-Quelle erzeugt. Es wird der Beweis erbracht, daß in Kr eine Ionisationsschwelle mit einer Energie von $63 \pm 0,3$ eV existiert, die von WEIZEL und BEEK früher theoretisch vorausgesagt wurde. Sowohl die absoluten Ionisations-Wirkungsschnitte wie auch ihre Abhängigkeit von der Ionen-Energie sind angegeben. Die Feinstruktur dieser Kurven ist dabei charakteristisch für jedes Gas. Die Energieverteilung der bei der Ionisation entstehenden Elektronen ist im allgemeinen unabhängig von der Energie der einfallenden Ionen, hängt aber von der Art des bombardierten Gases ab. Wienecke.

5549 A. D. Buckingham and J. A. Pople. *The polarization of a hydrogen atom in combined electric and magnetic fields.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 263—265, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.; Cambridge, Dep. Theor. Chem.) Vf. berechnen die Polarisierbarkeit eines Wasserstoffatoms in S-Zuständen im kombinierten elektrischen E und magnetischen Feld H mit Hilfe wellenmechanischer Störungsrechnung durch Entwicklung der HAMILTON-Funktion nach E und H für parallele und senkrecht aufeinanderstehende Felder E und H. Durch ein Magnetfeld von 10^4 Gauß kann eine Änderung der Polarisierbarkeit um $1:2 \cdot 10^{10}$ erzeugt werden. Bartholomeyczzy.

5550 R. J. Weiss. *3d wave functions of iron.* Acta cryst. **7**, 635, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

5551 Gaston Raoult et André Lalande. *Décharges brèves dans un arc à mercure.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1242—1244, 1953, Nr. 12. (23. März.) Es wird die Entladung von Kondensatoren ($0,1$ — $20 \mu\text{F}$, 3000 V) durch eine Bogenentladung in Hg-Dampf untersucht. Dabei werden Linien der verschiedensten Ionisationsstufen des Quecksilbers (Hg I—IV) beobachtet. Eine Reihe bisher unbekannter Hg III-Linien sind angegeben. Der Verlauf von Strom und Spannung an der Funkenstrecke in Abhängigkeit von der Kondensatorgröße wird im einzelnen diskutiert. Wienecke.

5552 H. Amrehn. *Energieverteilung im Spektrum der Röntgen-Bremsstrahlung dünner Antikathoden in Abhängigkeit von der Ordnungszahl. II.* Z. Phys. **144**, 529—537, 1956, Nr. 5. (15. März.) (Würzburg, Univ., Phys. Inst.) Mittels eines mit Ar gefüllten Proportionalzählrohres wurde die spektrale Energieverteilung der Röntgenbremsstrahlung der als Antikathoden dienenden Elemente C, A, Ni, Ag und Au bei Röhrenspannungen von 25 und 34 kV bezüglich der Abhängigkeit von der Ordnungszahl untersucht. Die gemessenen absoluten Intensitätswerte wurden mit den Ergebnissen der SOMMERFELDSchen Theorie verglichen. Die gemessenen Spektralkurven verlaufen alle etwas flacher als die theoretischen, stimmen aber im übrigen gut mit der Theorie überein. Die gemessenen Intensitätswerte nehmen mit wachsender Ordnungszahl etwas stärker als die theoretischen zu. Sehr gute Übereinstimmung besteht bei Al und Ni, während bei Ag und Au 10 bis 15% höhere Werte gemessen wurden. W. Hübner.

5553 Paul Sakellariadis. *Niveaux d'énergie et émissions faibles des éléments: Tm (69), Ho (67), Tb (65), Gd (64), Eu (63).* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1767—1769, 1953, Nr. 18. (4. Mai.) Im Anschluß an frühere Veröffentlichungen über die Berechnung der L-Spektren der Elemente mit den Ordnungszahlen 63, 64, 65, 67 und 69 (Ber. **34**, 1661, 1955; C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1255, 1547, 1953) werden, ausgehend von der Wellenlänge der L_{III} -Absorption, die verschiedenen Energieniveaus für L-Emission und Absorption berechnet und Werte für charakteristische Strahlungen geringer Intensität angegeben. W. Hübner.

5554 P. Buck, I. I. Rabi and B. Senitzky. *Hyperfine structure of K^{39} in the 4P state and of Cs^{133} in the 6P state.* Phys. Rev. (2) **104**, 553—554, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurden die Hyperfeinstrukturaufspaltungen der angeregten Zustände 4^2P für K^{39} und 6^2P für Cs^{133} untersucht. Die Ergebnisse sind für das Cs^{133} : $a(4^2P_{1/2}) = 28,85 \pm 0,3$ MHz, $b(4^2P_{3/2}) = 2,8 \pm 0,4$ MHz, für das K^{39} : $a(6^2P_{3/2}) = 50,67 \pm 0,11$ MHz, $b(6^2P_{3/2}) = -0,46 \pm 0,53$ MHz. Nöldeke.

5555 H. G. Kuhn and S. A. Ramsden. *Isotope shifts and hyperfine structure in the atomic spectrum of cadmium.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 485—495, 1956, Nr. 1211. (20. Nov.) (Univ. Oxford, Clarendon Lab.) Mit Hilfe von FABRY-PÉROT-Interferometern (es wurden einfache und zwei hintereinandergeschaltete Etalons benutzt) und elektromagnetisch angereicherten Isotopen wurden die Isotopieverschiebungen in der Funklinie 4416 \AA ($4d^{10} 5p^2 P_{3/2} - 4d^9 5s^2 D_{5/2}$) des Cd bestimmt. Aus den Messungen folgt, daß die Isotopieverschiebungen zwischen aufeinanderfolgenden Isotopen mit gerader Massenzahl (Meßgenauigkeit $\pm 0,4 \cdot 10^{-3}$ bis $\pm 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$) mit zunehmender Neutronenzahl in unregelmäßiger Weise kleiner werden. Zur Ermittlung der Isotopieverschiebungen zwischen ungeraden und geraden sowie zwischen den ungeraden Isotopen (Meßgenauigkeit jeweils $\pm 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$) mußten die Hyperfeinstrukturen der Linien 3250 und 3535 \AA untersucht werden. Es wurde ein ausgeprägtes „odd-even-staggering“ gefunden, was darauf hindeuten scheint, daß die Kerne mit ungerader Neutronenzahl weniger deformiert sind als die mit gerader Neutronenzahl. Auf mögliche Verbindungen mit dem Schalenmodell wird hingewiesen.

S. Wagner.

5556 G. J. Ritter and G. W. Series. *Double resonance measurements of hyperfine structures in potassium.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 473—488, 1957, Nr. 1215. (22. Jan.) (Univ. Oxford, Clarendon Lab.) Da weder aus der mit Radiofrequenzspektroskopie gemessenen Hyperfeinstruktur des Grundzustandes von K (KUSCH, MILLMAN und RABI, Ber. **21**, 2104, 1940) noch mit optischer Interferenzspektroskopie an Atomstrahllichtquellen (JACKSON und KUHN, Ber. **19**, 1762, 1938) eine Bestimmung des elektrischen Kernquadrupolmoments möglich war, haben Vff. die Doppelresonanzmethode von BROUSSEL, KASTLER und BITTER (C. R. Acad. Sci., Paris **229**, 1213, 1949; Ber. **33**, 402, 1954) herangezogen. — Das Niveau $5^2P_{3/2}$ wurde durch Einstrahlung der parallel zu einem stationären Magnetfeld polarisierten Resonanzstrahlung in einem K-Atomstrahl angeregt. Beobachtet wurde die magnetische Resonanz im senkrecht dem stationären überlagerten radiofrequenten Magnetfeld an der Intensität der parallel zum stationären Feld reemittierten zirkulärpolarisierten Resonanzstrahlung. Die für starkes und verschwindendes Magnetfeld beobachteten Resonanzen führen zu übereinstimmenden Werten für die magnetische Dipol- und die elektrische Quadrupolwechselwirkungskonstante: $a = 1,97 \pm 0,1$ Mc/s und $b = 1,7 \pm 0,3$ Mc/s für ^{39}K . Der aus a berechnete Wert für das magnetische Kernmoment ist in Übereinstimmung mit dem Wert aus Molekularstrahlungsmessungen. Für das Quadrupolmoment von

K³⁹ ergibt sich aus b der Wert $Q = +0,11_3 \pm 0,02 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ mit Hilfe des von DAVIS, FELD, ZABEL und ZACHARIAS (Ber. 30, 1695, 1951) abgeleiteten Ausdrucks für Q.
Bartholomeyczzyk.

5557 Fritz Schneider. Objektive spektralphotometrische Untersuchungen in der Glimmentladung. Ann. Phys., Lpz. (6) 18, 297—311, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Greifswald, Inst. Gasentladungsphys. d. Dtsch. Akad. Wiss. Bln.) Mit Sekundärelektronenvervielfacher wurden die Linienintensitätsverteilungen in den kathodischen Entladungsteilen, teilweise auch in der Säule von Glimmentladungen in He, Ne, Hg, H₂ und O₂ absolut gemessen und für die stärksten Linien, bzw. Banden die Zahl der pro cm³ und s emittierten Quanten in Abhängigkeit vom Kathodenabstand angegeben. Apparatur, Meßverfahren und Eichung der spektralen Empfindlichkeit der SEV-Meßanordnung werden beschrieben. Eine Nachprüfung der SEELIGERSchen Glimmsaumregel war nicht möglich, da hierfür die Genauigkeit der Festlegung des Ortes der Emission in der Entladung nicht ausreichte.
Bartholomeyczzyk.

5558 Klaus Zioek. Die Bestimmung der Oszillatorenstärke der Eisenlinie 3720 Å aus der Abklingdauer des Resonanzleuchtens. Z. Phys. 147, 99—112, 1956, Nr. 1. (27. Nov.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Die Abklingzeit des Resonanzleuchtens der optisch angeregten Resonanzlinie 3720 Å wurde gemessen. Die Messung erfolgte durch Bestimmung der Phasenverschiebung der Modulation, zwischen dem mit einer KERR-Zelle hochfrequent modulierten in einen Eisendampfstrahl eingestrahlt Licht und dem durch die endliche Abklingzeit des Resonanzleuchtens vom Dampfstrahl etwas verzögert ausgestrahlten Resonanzlicht. Die sich hieraus ergebende Oszillatorenstärke $f = 0,046 \pm 40\%$ stimmt innerhalb der Fehlergrenze mit einem früher von KOPFERMANN und WESSEL (Ber. 31, 1466, 1952) nach einer anderen Methode bestimmten Wert überein.
Zioek.

5559 A. H. Futch and F. A. Grant. Mean life of the ³P₂ metastable argon level. Phys. Rev. (2) 104, 356—361, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (College Park, Maryl., Univ.) Die Lebensdauer des metastabilen ³P₂-Zustandes des Argons wurde bei 77° K für reines Argon und bei 300° K für reines Argon und für Neon-Argon-Mischungen gemessen. Die mit einer Absorptionsmethode gemessenen Lebensdauern lagen bei Drucken von 0,02 bis 20 Torr zwischen 0,2 und $20 \cdot 10^{-3}$ s. Die Ergebnisse sind graphisch dargestellt und werden diskutiert.
Nöldeke.

5560 R. H. Garstang. The computation of quadrupole line strengths. Proc. Camb. phil. Soc. 53, 214—221, 1957, Nr. 1. (Jan.) (London, Lond. Obs., Univ.) Da astrophysikalisch wichtige verbotene Linien in allgemeinen im Laboratorium nicht untersucht werden können, müssen ihre Übergangswahrscheinlichkeiten berechnet werden. Nach einem Überblick über bereits vorliegende Untersuchungen, verwendet Vf. die von RACAH in die Theorie atomarer Spektren eingeführten Methoden zur Berechnung der Linienstärken elektrischer Quadrupollinien. Spezielle numerische Ergebnisse werden für zwei Konfigurationen (d⁴ und d⁵) äquivalenter d-Elektronen mitgeteilt.
Bartholomeyczzyk.

5561 Yatendra Pal Varshni. Thomas-Fermi model for diatomic hydrides. Ann. Phys., Lpz. (6) 19, 233—241, 1956, Nr. 3/5. (Univ. Allahabad, Dep. Phys.) Für ein zweiatomiges Hydrid AH wird ein Modell angenommen, bei dem das Proton in die Elektronenwolke des „vereinten“ Atoms A + 1 eingebettet ist. Die Kraftkonstanten wurden nach der THOMAS-FERMI-Methode berechnet. Sie sind abhängig vom Gleichgewichtsabstand, dem elektrostatischen Potential und der Kernladung des „vereinten“ Atoms. Sie ergaben sich in der richtigen Größenordnung von 10⁶ dyn/cm, jedoch etwas kleiner als die experimentellen Werte. Die Abhängigkeit von der Stellung im Periodischen System geben die theoretischen Werte gut wieder.
M. Wiedemann.

5562 A. Dalgarno and A. L. Stewart. *A perturbation calculation of properties of the $1s\sigma$ and $2p\sigma$ states of HeH^{2+} .* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 276—285, 1956, Nr. 1213. (18. Dez.) (Queen's Univ. Belfast, Dep. Appl. Math.; Dep. Phys.) Es wird eine im Bereich großer Kernabstände gültige Störungsrechnung für verschiedene Eigenschaften des $1s\sigma$ - und $2p\sigma$ -Zustandes des HeH^{2+} durchgeführt. Die Gesamtenergie sowie die kinetische und potentielle Energie werden bis zur fünften Ordnung berechnet, die Dipolmomente bis zur dritten und die Quadrupolmomente bis zur zweiten Ordnung. Die Ergebnisse werden verglichen mit solchen aus Rechnungen mit einem exakten sowie einem Variationsansatz von Zweizentren-Wellenfunktionen. Es wird gezeigt, daß die Störungsrechnung molekulare Eigenschaften mit großer Genauigkeit über einen weiten Bereich der Kernabstände wiedergibt.

H. M. Weiß.

5563 Bernhard Koekel. *Eine weitere Berechnung des Grundzustands des Wasserstoffmoleküls.* Z. Naturf. **11a**, 736—751, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Leipzig, Univ., Inst. Theor. Phys.)

Grawert.

5564 J. C. Eisenstein and M. H. L. Pryce. *The electronic structure and magnetic properties of uranyl-like ions. II. Plutonyl.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 31—45, 1956, Nr. 1212. (4. Dez.) (Penn. State Univ., Dep. Phys.; Univ. Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.) Anknüpfend an eine erste Veröffentlichung (Ber. **34**, 1666, 1955) in der der Bindungsmechanismus von U und Np behandelt wurde, berichten Vff. hier über den in $(\text{PuO}_2)^{2+}$, sowie über die Elektronenkonfiguration. Die aus dem gegebenen Modell berechneten Energieniveaus können den optischen Absorptionsspektren einer wäßrigen $(\text{PuO}_2)^{2+}$ -Lösung zufriedenstellend zugeordnet werden. Anschließend werden die magnetischen Eigenschaften untersucht: Paramagnetische Resonanz und Suszeptibilität befinden sich ebenfalls in guter Übereinstimmung mit der Theorie. — Die Behandlung der Eigenschaften von Americylionen in einer weiteren Veröffentlichung wird angekündigt.

Albach.

5565 C. Carter. *A theoretical study of pentavalent phosphorus.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1297—1300, 1956, Nr. 12 (Nr. 444B). (1. Dez.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Für PH_5 wurde eine bipyramidale Form angenommen und die molekularen Elektronenbahnen berechnet. Wahrscheinlich tritt auch beim fünfwertigen Phosphor d-Hybridisation auf, doch ist die atomare 3d-Bahn des freien P-Atoms viel zu diffus, um eine gute Beschreibung der molekularen Bindung zu geben. In PH_5 dagegen scheint ein 3d-Elektron weit stärker zum Zentrum hin angezogen zu werden als im P-Atom.

M. Wiedemann.

5566 Ludwig Holleck und Dietrich Eckardt. *Zusammenhang zwischen Struktur und Aufspaltungsbild bei Seltene Erden-Komplexen.* Z. Naturf. **9b**, 274—275, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Hamburg, Univ., Inst. Phys. Chem.; Bamberg, Hochschule, Chem. Inst.) Es wurde die Aufspaltung der bei 5750 Å liegenden Absorptionsgruppe des Neodyms in wässriger Lösung der Nd-Komplexsalze NaNdY und NaNdZ beobachtet (wobei $\text{Y} = \text{Äthylendiamin-Tetraacetat}$ und $\text{Z} = \text{o-Cyclohexandiamin-Tetraacetat}$ ist). Aus der Gleichheit der Aufspaltungsbilder in bestimmten pH -Bereichen und aus der chemischen Analyse der Salze wird auf einen weitgehend gleichen strukturellen Aufbau der Komplexe geschlossen. Die daraus folgenden Strukturen sind angegeben.

Kahle.

5567 H. Kollmannsperger. *Verfahren zur Bestimmung des Molekulargewichts von Gasen und Dämpfen bei niedrigen Drucken.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 161, 1952, Nr. 8. (Mainz.)

H. Ebert.

5568 Burchard Franck. *Zur Präparation polarer Substanzen für die IR-Spektrographie.* Z. Naturf. **9b**, 276—277, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen, Univ., Org.-chem. Inst.) Beschreibung eines Preßgerätes zur Verwendung bei der KBr-

Einbettungsmethode der UR-Spektroskopie, wobei die gepreßte Tablette zur Verhütung der Entspannung (was zu Trübung führt) zusammen mit dem umschließenden Teil des Preßkanals entnommen wird. Brügel.

5569 **H. Sternglanz.** *Using water as an infrared solvent.* Appl. Spectroscopy **10**, 77—82, 1956, Nr. 2. (Norwalk, Connect., Perkin-Elmer Corp.) Golling.

5570 **Werner Zeil, Rolf Dautel und Wolfgang Honsberg.** *Die Ultrarot-Spektren der Koordinationsverbindungen des Aluminium-Wasserstoffs mit Trimethylamin und Tetrahydrofuran.* Z. Elektrochem. **60**, 1131—1137, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Karlsruhe, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Aus den UR-Spektren im gelösten und festen Zustand wird eine Zuordnung der Koordinationsverbindungen $\text{AlH}_3 \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_3$, $\text{AlH}_3 \cdot 2\text{N}(\text{CH}_3)_3$ und $\text{AlH}_3 \cdot 1$ Tetrahydrofuran abgeleitet: asymmetrische Al-H-Valenzschwingung 1896, symmetrische Al-H-Valenzschwingung 1843, asymmetrische H-Al-H-Deformationsschwingung 855, symmetrische H-Al-H-Deformationsschwingung 755, H-Al-O-Deformationsschwingung 707, Al-O-Valenzschwingung ~ 600 , N-Al-N-Valenzschwingung 717 cm^{-1} . Aus einem einfachen Valenzkraftsystem ergeben sich im Anschluß daran die Kraftkonstanten $f_{\text{Al-O}} = 4,25$, $f_{\text{Al-H}} = 1,85$ bzw. $1,70$, $f_{\text{Al-N}} = 4,22$, $d_{\text{HAlH}} = d_{\text{AlHO}} = 0,2$ bzw. $0,174 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$. Als Bindungsgrad für die Al-H-Bindung ergibt sich daraus der Wert 0,5, also eine Zwischenstellung dieser Koordinationsverbindungen zwischen polymerisierenden und salzartigen Wasserstoffverbindungen. Brügel.

5571 **Samuel A. Stone.** *A theoretical evaluation of the normal frequencies of vibration of the ethylene oxide molecule.* J. chem. Phys. **22**, 925—927, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Fall River, Mass., Bradford Durfee Techn. Inst.) Unter Zugrundelegung eines allgemeinen Valenzkraftfeldes mit 12 Kraftkonstanten werden die Normalschwingungen von Äthylenoxyd theoretisch berechnet. Von den Kraftkonstanten werden zwei (bezüglich der C-O- und der C-H-Valenz) in Analogie zu anderen gerechneten Molekülen als bekannt angenommen, die übrigen werden dann so berechnet, daß die Eigenschwingungen des Moleküls — insgesamt 15 — möglichst gut erhalten werden. Brügel.

5572 **H. S. Gutowsky and E. O. Stejskal.** *The infrared spectrum of disilane.* J. chem. Phys. **22**, 939—943, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Im UR-Spektrum von gasförmigem Si_2H_6 werden vier von den fünf aktiven Grundschwingungen zugeordnet: $\nu_5 = 2154,4$ (), $\nu_6 = 842,7$ (), $\nu_7 = 2181,1$ (⊥), $\nu_8 = 945,7$ (⊥) cm^{-1} . Aus den bei mäßiger Dispersion aufgelösten Q-Zweigen von ν_7 und ν_8 wird ein Linienabstand von $2,43$ und $3,42 \text{ cm}^{-1}$ entnommen. Das ist mit einer CORIOLIS-Wechselwirkung in einem symmetrischen Kreisel verträglich, wenn keine innere Rotation vorhanden ist. Die Potentialwälle der inneren Rotation dürften denen in Äthan vergleichbar sein. Brügel.

5573 **D. E. Mann, N. Acquista and Earle K. Plyler.** *Vibrational spectra of trifluoroethylene and trifluoroethylene- d_1 .* J. chem. Phys. **22**, 1586—1592, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Gasförmiges $\text{F}_2\text{C} = \text{CFH}$ und $\text{F}_2\text{C} = \text{CFD}$ werden im Spektralbereich von $2\text{—}50 \mu$ untersucht. Daraus werden eine Schwingungszuordnung abgeleitet und die thermodynamischen Funktionen berechnet. Brügel.

5574 **J. M. Vandenbelt.** *Organic group analysis with ultra-violet spectroscopy.* Spectrochim. Acta **3**, 121, 1956, Nr. 2. (Juli.) (Detroit, Mich., Parke, Davis Co., Res. Lab.) Vf. beschreibt die bekannten Schwierigkeiten, die sich bei der Bestimmung einzelner Molekülgruppen organischer Verbindungen aus deren UV-Absorption ergeben, vor allem aus der Überlagerung der oft breiten Banden und der Ähnlichkeit der Absorptionsbanden verschiedenartiger Molekülgruppen. Es

zeigt sich aber, daß dessen ungeachtet an Hand der Veränderungen durch Änderung von pH und Lösungsmittel eine Zuordnung der Banden zu den Gruppen und damit eine Klärung der Struktur der Moleküle möglich ist. Pruckner.

5575 R. Mecke und E. Funck. *Tautomerie und Infrarot-Absorptionsspektrum des Acetylacetons.* Z. Elektrochem. **60**, 1124—1130, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Freiburg/Br., Univ., Inst. phys. Chem.)

5576 Mlle Marie-Louise Josien et Jean Deschamps. *Contribution à l'étude de l'influence des substituants sur les quinones. I. Etude par spectroscopie infra-rouge d'un groupe de p-benzoquinones et de 1—4 naphthoquinones substituées dans la région de 1600 cm⁻¹.* J. Chim. phys. **53**, 885—894, 1956, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Bordeaux, Fac. Sci.) Beggerow.

5577 J. J. Manning. *Infrared spectra of some important narcotics.* Appl. Spectroscopy **10**, 85—98, 1956, Nr. 2. (City of New York, Police Lab.) Golling.

5578 J. Herrmann und J. Bonanomi. *Eine spezielle Anordnung für die Mikrowellenspektroskopie in einem Hohlraumresonator.* Helv. phys. acta **29**, 448—451, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Neuchâtel, Univ., Inst. Phys.; Horlogères, Lab. Suisse Rech.) Es wird eine Anordnung beschrieben, mit deren Hilfe es gelingt, bei Spektraluntersuchungen von Gasen in einem Hohlraumresonator die Resonanzkurve des Hohlraumes durch eine zusätzliche Reflexion zu eliminieren, so daß die Spektrallinie auf flachem Grunde anstatt auf der Spitze der Resonanzkurve erscheint. Die Wirkungsweise ist folgende: Die Mikrowellenenergie wird in zwei Anteile aufgespalten, deren einer in der Frequenz f_0 auf den Detektor fällt. Der andere Anteil wird zur Erzeugung eines Seitenbandes der Frequenz f_1 benutzt. Die Energie dieses Seitenbandes wird wieder aufgespalten, wobei die eine Hälfte vom Hohlraum auf den Detektor reflektiert wird, während die andere Hälfte durch eine künstliche Reflexion ebenfalls z. T. dem Detektor zugeführt wird. Werden diese beiden Signale phasen- und amplitudenmäßig richtig überlagert, so kann durch sie die Resonanzkurve des Hohlraumes zum Verschwinden gebracht werden. Bayer.

5579 P. Favero e G. Grifone. *Spettrografo a microonde con modulazione ausiliaria.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1174—1189, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Padova, Univ., Ist. Chim. Fis.; Milano, Micro Italiana.) Der Aufbau eines Mikrowellenspektrographen im Arbeitsbereich von 18000 bis 30000 MHz in bekannter Bauart wird ausführlich beschrieben. Er benutzt eine Doppelmodulation des Senders Klystron X 13 (außer dem Sägezahn wahlweise 100 oder 6 kHz). Besonders besprochen sind Frequenzstabilisierung und Methoden zum Herabsetzen von Rauschen und Geistersignalen durch innere Reflexionen. Die Dimensionsierung der einzelnen Bauelemente im Hinblick auf Empfindlichkeit und Auflösungsvermögen des Geräts wird diskutiert. Die erreichte Empfindlichkeit ist angegeben als minimaler Absorptionsindex einer noch zu entdeckenden Spektrallinie von $2,3 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^{-1}$. Klages.

5580 J. G. Powles, D. E. Williams and C. P. Smyth. *Dielectric dispersion in the microwave region of six tetrasubstituted methanes in the solid state.* J. chem. Phys. **21**, 136—141, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) An den sechs Substanzen $(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{C} \cdot \text{Cl}$, $(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{C} \cdot \text{Br}$, $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{C} \cdot \text{Cl}_2$, $(\text{CH}_3) \cdot \text{C} \cdot \text{Cl}_3$, $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{C}(\text{NO}_2)\text{Cl}$, $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{C} \cdot (\text{NO}_2)_2$ wird nach einer üblichen Methode bei 3,22 cm Wellenlänge von $\sim -80^\circ \text{C}$ bis jeweils in den Bereich der flüssigen Phase hinauf ϵ' und ϵ'' gemessen. Im festen Zustand werden mit abnehmender Temperatur bei einem Temperaturwert, oder bei zweien, sprunghafte Abnahmen von ϵ' beobachtet. Sie werden durch den Übergang aus einer Phase hoher Drehbeweglichkeit der Moleküle in eine von geringerer erklärt. In allen Fällen wird aus den

Messungen auf Relaxationszeiten \leq , teils sogar $\ll 1,5 \cdot 10^{-11}$ s in den rotatorischen Phasen geschlossen. Die Relaxationszeiten werden im Zusammenhang mit der Molekülstruktur qualitativ diskutiert. Stickforth.

5581 J. J. Gallagher and C. M. Johnson. *Uncoupling effects in the microwave spectrum of nitric oxide.* Phys. Rev. (2) **103**, 1727—1737, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Rad. Lab.) Die Arbeit enthält eine vollständige Liste der bisher (teils unveröffentlichten) gemessenen Linien von $N^{14}O^{16}$ und $N^{15}O^{16}$ im $^2\Pi_{1/2}$ -Grundzustand und für Übergänge $J = 1/2 \rightarrow 3/2$ und $J = 3/2 \rightarrow 5/2$. Das NO-Molekül wird als nicht ganz den HUNDschen Kopplungsfall (a) erfüllend behandelt. Die Molekülparameter werden nach der VAN-VLECKschen und DOUSMANIS-SANDERSschen Theorie der Spin- und l-Entkopplung berechnet. Für $N^{14}O^{16}$ ergeben sich die Rotationskonstanten $B_0 = 50838,56$ Hz, $D_0 = 0,177$ Hz und für $N^{15}O^{16}$: $B_0 = 49041,34$ Hz, $D_0 = 0,139$ Hz. Die Δ -Verdopplungskonstanten lauten für $N^{14}O^{16}$: $p_A = 176,15$ Hz, $q_A = 1,15$ Hz und für $N^{15}O^{16}$: $p_A = 170,45$ Hz, $q_A = 0,71$ Hz. — Während sich beim Vergleich der Isotopie-, molekularen und Quadrupol-Effekte Übereinstimmung zwischen Rechnung und Messung ergibt, besteht bei der magnetischen Hyperfeinstruktur eine leichte Diskrepanz. Stickforth.

5582 R. W. Nicholls. *The interpretation of intensity distributions in the CN violet, C₂ Swan, OH violet and O₂ Schumann-Runge band systems by use of their r-centroids and Franck-Condon factors.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 741—753, 1956, Nr. 10 (Nr. 442A). (1. Okt.) (London, Ontario, Can., Univ. West. Ont., Dep. Phys.) Aus gemessenen Bandenintensitäten läßt sich mit Hilfe der vom Vf. eingeführten r-Centroide \bar{r} und FRANCK-CONDON-Faktoren q die Abhängigkeit des Elektronenübergangsmomentes vom Kernabstand r ermitteln. Die Ergebnisse der hier untersuchten Bandensysteme sowie frühere Resultate für das erste und zweite positive System des N_2 und das erste negative System des N_2^+ zeigen, daß höchstens bei den SWAN-Banden diese Abhängigkeit vernachlässigt werden kann. Dort beträgt die maximale relative Änderung bezogen auf den Mittelwert über das System nur 0,017, in den anderen Fällen liegt sie zwischen 0,25 und 1,83. Die höchsten Werte ergeben sich für $\Delta A = \pm 1$ (N_2 erstes positives System $^3\Pi_g \rightarrow ^3\Sigma_u$, OH Violet $^2\Sigma \rightarrow ^2\Pi$), während die für $\Delta A = 0$ alle niedriger liegen. Für die Systeme NO β und NO γ sowie die HERZBERG-Banden des O_2 wurde in Ermangelung von Intensitätsmessungen aus visuellen Schätzungen auf demselben Wege abgeleitet, daß in den ersten beiden Fällen die Abhängigkeit sehr gering, im letzten dagegen stark ist. G. Schumann.

5583 H.-H. Perkampus und Th. Rössel. *Spektroskopische Bestimmung der pK' -Werte N-heterocyclischer Verbindungen.* Z. Elektrochem. **60**, 1102—1111, 1957, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) In wäßrigen Pufferlösungen mit Zusatz von 10 Volum $\%$ Methanol wurden die Absorptionsspektren von Acridin (I), 3-Oxy-Acridin (II), Phenazin (III), 3-Oxy (IV) und 4-Oxy-Phenazin (V) in Abhängigkeit vom pH bestimmt. Die pK' -Werte der Dissoziationsgleichgewichte der korrespondierenden Kationsäuren betrugen bei 15°C I: 5,70; II: 5,35; 9,70; III: 1,25; IV: 2,45; 7,40; 9,45 und V: 1,50; 8,40. Bei der Diskussion der Ergebnisse ergibt sich bei I eine erhöhte Basizität des Grundkörpers im Anregungszustand, nach Einführung der OH-Gruppe bei II dagegen das Umgekehrte. M. Wiedemann.

5584 M. Simonetta, G. Favini, S. Carra and V. Pierpaoli. *Electronic spectra of mono-, di- and tri-azines of the naphthalene series. I. Benzotriazine and its derivatives.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1364—1383, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Milano, Univ., Lab. Chim. Fis.) Die Spektren von 1, 2, 4-Benzotriazin, von 6-Chloro, 6-Methyl-,

6-Methoxybenzotriazin sowie der entsprechenden 3-Carbäthoxy-Derivate wurden im Sichtbaren und nahen Ultraviolett aufgenommen. Sie zeigten alle drei Banden. Die mit der höchsten Wellenlänge erlitt beim Übergang von Cyclohexan zu Methanol als Lösungsmittel eine Blauverschiebung, sie wird einem $n \rightarrow \pi^*$ Elektronenübergang zugeordnet. Die beiden anderen kurzwelligeren Banden zeigten hohe Intensitäten und eine leichte Rotverschiebung beim Wechsel des Lösungsmittels, sie werden dem ersten und zweiten erlaubten $\pi^* \rightarrow \pi^*$ -Übergang zugeordnet. Die Einführung der Carbäthoxygruppe bewirkt eine Rotverschiebung. Die $\pi^* \rightarrow \pi^*$ -Banden in Benzotriazin und Pyridazin werden theoretisch nach der LCAO (lineare Kombination atomarer Bahnen) Molekül-Bahnen (orbitals)-Methode und nach der halb-empirischen von PARISER und PARR behandelt.

M. Wiedemann.

5585 Wilhelm Fucks. *Dependence of breakdown on dark current and frequency.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 109—123, 1955, Nr. 1/4. (Aachen, T. H., Phys. Inst.) Der Durchbruch einer bestrahlten Platten-Funkenstrecke läßt sich durch die Wurzelgesetze von ROGOWSKI-FUCKS ($\Delta u_z = \varphi \sqrt{i_0}$; $i_z = \psi \sqrt{i_0}$) beschreiben. Nach einer Übersicht über frühere Untersuchungen werden Messungen der Spannungsabsenkung Δu_z in Wasserstoff (FUCKS und KETTEL, Fucks und NIESTERS) bei verschiedenen Entladungsparametern p und L diskutiert. Die gewonnenen Konstanten $\varphi(p, L)$ lassen auf Sekundärprozesse schließen, die nicht mit den Ähnlichkeitsgesetzen vereinbar sind; zur Erklärung der Ergebnisse wird Photoionisation im Gas angenommen, wobei ein Dreierstoß-Mechanismus wesentlich ist. — Die Abhängigkeit der Durchbruchspannung von der Frequenz wurde schon in diesem Ber. **35**, 1866, referiert.

W. Köhrmann.

5586 V. Gerold. *Zur Auswertung der Röntgen-Kleinwinkelstreuung mittels Fourieranalyse.* Z. Elektrochem. **60**, 405—411, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforsch., Inst. Metallphys.) Es wird gezeigt, daß die Theorien von HOSEMANN und POROD über die Auswertung von Kleinwinkelstreuungsdigrammen kolloider Teilchen, die im Gesamtvolumen statistisch verteilt sind (ohne Clusterbildung) übereinstimmen. Das BABINETsche Theorem ist für diesen Fall im Bereich röntgenographischer Untersuchungen praktisch stets erfüllt. Entgegenstehende Ergebnisse HOSEMANNs an lichtoptisch hergestellten Beugungsbildern sind nach Ansicht des Vf. durch die nicht zulässige Vernachlässigung der Volumstreuung nicht beweiskräftig.

Dahme.

5587 R. Hosemann. *Bemerkung zu der Arbeit von V. Gerold: Zur Auswertung der Röntgen-Kleinwinkelstreuung mittels Fourieranalyse.* Z. Elektrochem. **60**, 412, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.)

Dahme.

5588 R. Hosemann und R. Bonart. *Grundlagen einer Beugungsmikroskopie.* Z. Phys. **146**, 350—371, 1956, Nr. 3. (21. Sept.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Vff. verstehen unter Beugungsmikroskopie eine Theorie, die es gestattet, aus den experimentellen Daten eines Röntgendiagramms auf die Struktur des untersuchten Stoffes zurückzuschließen. Da in die Daten Abbildungsfehler und Auflösungsvermögen der Beugungsanordnung eingehen, werden in die Theorie der Strukturanalyse diese Größen im ersten Ansatz bereits mit hereingenommen.

Grawert.

5589 R. Hosemann, R. Bonart und G. Schoknecht. *Faltungspolynom und Gitterfaktor parakristalliner Gitterwerke.* Z. Phys. **146**, 588—614, 1956, Nr. 5. (13. Nov.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Erweiterung der Interferenz-Theorie des idealen Parakristalls auf beliebige geformte Gitterzellen.

Grawert.

5590 A.-J. Rose et P. Herpin. *Une méthode de calcul des facteurs de structure.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 178—179, 1956. Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér.-Crist.) Verbesserung einer Maschine, die von A.-J. ROSE im J. Rech. C. N. R. S. Nr. 7, 139, 1948 angegeben wurde. Dahme.

5591 J. Clastre, R. Gay, J. Housty et P. Romain. *Sur quelques fonctions intéressantes à considérer au cours de la détermination d'une structure cristalline.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 301—313, 1956, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Bordeaux, Fac. Sci., Lab. Min.) Die Eigenschaften der FOURIER-transformierten für die Reihe der absoluten Strukturfaktoren, die Reihe ihrer Kuben und die Reihe ihrer Vorzeichen werden ausführlich diskutiert. Ihr zweckmäßiger Gebrauch zur Ergänzung der PATTERSON-Funktion bei der Strukturbestimmung wird erläutert. Dahme.

5592 Unto Korhonen. *Die Kristallstruktur des Caesiumnitrats oberhalb +161°C.* Ann. Acad. Sci. fenn. (A) 1953, Nr. 150, 16 S. Entgegen früheren Bestimmungen ist die Raumgruppe T_h^6 —Pa3 mit $a = 8,980$ Å. Die Parameter für O und N werden bestimmt. Die Quadratwurzel aus dem mittleren Quadrat der von der Wärmebewegung der Caesiumionen herrührende Gesamtverrückung bei +167°C ist 0,407 Å. Dahme.

5593 Unto Korhonen. *Die Bestimmung der Amplitude der Wärmebewegung der Ionen in Kristallen an Hand der gemessenen Strukturfaktoren.* Ann. Acad. Sci. fenn. 1953, Nr. 152, 11 S. Durch Aufstellung derjenigen FOURIER-Reihe, die innerhalb der Ionenkugel des betrachteten Ions die richtige Elektronenverteilung liefert, und deren Vergleich mit den gemessenen Strukturfaktoren gelingt es, das mittlere Verrückungsquadrat der Wärmebewegung für dieses Ion ohne einschränkende Annahmen bezüglich der Kristallsymmetrie oder der Kristallstruktur mit möglichst hoher Genauigkeit zu berechnen. Dahme.

5594 H. J. Grenville-Wells. *A graphical method of evaluating trigonometric functions used in crystal structure analysis. Parts I and II.* J. appl. Phys. **25**, 485 bis 490, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Unsol. Res.) Die Grundlagen des graphischen Verfahrens zur Aufsummierung der trigonometrischen Reihen für die Bestimmung der Strukturfaktoren und für die Verteilung der Elektronendichte sowie die praktischen Anwendungsmöglichkeiten werden ausführlich beschrieben. Dahme.

5595 S. C. Abrahams and H. J. Grenville-Wells. *A single crystal adaptor for the Norelco high-angle diffractometer.* Rev. sci. Instrum. **25**, 519—520, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Unsol. Res.) Die Halterung ist als Goniometer ausgebildet. Der Kristall badet im schwach divergenten Strahlenbündel. Die Aufnahme der Reflexe erfolgt durch ein Zählrohr, das im Winkel 2θ um den Kristall herumgeführt wird. Dahme.

5596 S. C. Abrahams. *The crystal and molecular structure of orthorhombic sulfur.* Acta cryst. **8**, 661—671, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Unsol. Res.) Gitterkonstanten des orthorhombischen Schwefels: $a = 10,437 \pm 0,010$; $b = 12,845 \pm 0,010$; $c = 24,369 \pm 0,010$ Å. Aus S_8 -Molekülen aufgebaut S-S-Abstand $2,037 \pm 0,005$ Å, mittlerer S-S-S-Winkel $107^\circ 48' \pm 25'$. Schön.

5597 M. H. Francombe. *Gas-cooling device for use with a 19 cm X-ray powder camera.* J. sci. Instrum. **34**, 35, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Wembley, Gen. Elect. Co., Res. Labs.) Mit der beschriebenen Zusatzeinrichtung für eine 19 cm-Unicam-Kamera wird erreicht, daß der Film vom Kühlmittel nicht mehr bestrichen wird. Dadurch ist eine der Voraussetzungen für genaue Gitterkonstantenmessungen erfüllt. Darüber hinaus wurde der Gasverbrauch gegenüber bisherigen Kammerkonstruk-

tionen gedrosselt. Temperaturen bis -140°C können leicht erreicht werden. Der Verbrauch an flüssiger Luft beträgt dann 1,3 l/h. Die Temperaturmessung wird mittels Kupfer-Konstantan-Thermoelementen vorgenommen. Weyerer.

5598 D. Rogers, E. Stanley and A. J. C. Wilson. *The probability distribution of intensities. VI. The influence of intensity errors on the statistical tests.* Acta cryst. **3**, 383—393, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Cardiff, Wales, Univ. Coll., Viriömu Jones Lab.)

5599 Raymond B. Roof jr. *Orientation of single-crystal fragments by means of X-ray rotation photographs.* Acta cryst. **3**, 434—439, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Min. Lab.)

5600 A. Björnhaug and J. Krogh-Moe. *A method for structure determination in simple centrosymmetrical systems.* Acta cryst. **3**, 441, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Trondheim, Norway, Tekn. Högsk., Inst. Theor. Kjem.) Schön.

5601 M. M. Qurashi. *An analysis of the efficiency of convergence of different methods of structure determination. II. The method of Fourier synthesis: centrosymmetric case.* Acta cryst. **3**, 445—456, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Counc., Phys. Div.; Karachi, Pakistan, Counc. Sci. Ind. Res., Phys. Div., Central Lab.)

5602 E. W. Radoslovich. *Calculation of geometrical structure factors for space groups of low symmetry. II.* Acta cryst. **3**, 456—460, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

5603 W. Cochran. *Relations between the phases of structure factors.* Acta cryst. **3**, 473—478, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

5604 J. Berghuis, Ijbertha M. Haanappel, M. Potters, B. O. Loopstra, Caroline H. MacGillavry and A. L. Veenendaal. *New calculations of atomic scattering factors.* Acta cryst. **3**, 478—483, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Amsterdam, Netherl., Math. Centre and Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.)

5605 Robert L. Collin. *The effect of atoms in fixed positions on the statistical tests for symmetry centers.* Acta cryst. **3**, 499—502, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Boston, Mass., New England Deaconess Hosp., Cancer Res. Inst.)

5606 Gabriele Donnay, J. D. H. Donnay and Vernon J. Hurst. *Precession goniometry to identify neighboring twins.* Acta cryst. **3**, 507—509, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Geophys. Lab.; Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.; Atlanta, Ga., Dep. Mines. Geol.)

5607 H. J. Grenville-Wells. *Photographic intensity scales for use with three-dimensional data.* Acta cryst. **3**, 512—513, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (London, Engl., Univ. Coll., Dep. Chem. Cryst.)

5608 H. J. Grenville-Wells. *Method of obtaining X-ray rotation photographs about three orthogonal axes from one crystal mounting.* Acta cryst. **3**, 519, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (London, Engl., Univ. Coll., Dep. Chem. Cryst.)

5609 D. M. Burns. *An analytical method of dealing with unresolved peaks in Fourier projections.* Acta cryst. **3**, 517—518, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Achimoto, Brit. West Afr., Univ. Coll. Gold Coast, Phys. Dep.)

5610 E. F. Bertaut. *La méthode statistique en cristallographie. I.* Acta cryst. **3**, 537—543, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Grenoble, Isère, France, Inst. Fourier, Lab. Electrostat. Phys. Metal.) Schön.

5611 E. F. Bertaut. *La méthode statistique en cristallographie. II. Quelques applications.* Acta cryst. **8**, 544—548, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Grenoble, Isère, France, Inst. Fourier, Lab. Electrostat. Phys. Métal.) Schön.

5612 G. D. Archard. *A possible source of error in the interpretation of electron diffraction patterns.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 367—369, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Es wird gezeigt, daß ein schwacher Grad von Vorzugsrichtung der Kristalliten einer Elektronenbeugungsprobe (gegenüber der rein statistischen Richtungsverteilung) als Kombination zweier Typen von Ausrichtung, die verschiedene Arten der Verzerrung des Beugungsbildes erzeugen, dargestellt werden kann. Wenn nicht besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, können sich daraus beträchtliche Fehler hinsichtlich der aus den Ringradien hergeleiteten BRAGG-Winkel ergeben. Reich.

5613 H. A. Gersch, C. G. Shull and M. K. Wilkinson. *Critical magnetic scattering of neutrons by iron.* Phys. Rev. (2) **103**, 525—534, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Atlanta, Georgie, Inst. Technol., Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die experimentellen Ergebnisse von WILKINSON und SHULL über die Kleinwinkelstreuung von 0,9 Å-Neutronen an Eisen bei Temperaturen um den CURIE-Punkt werden ausgewertet. Die FOURIER-Umkehrung der Winkelverteilung gibt die räumliche Abhängigkeit der Spin-Spin-Korrelationen, während die Temperaturabhängigkeit aus der Temperaturvariation der Winkelverteilungen folgt. Die so erhaltenen Korrelationsfunktionen werden mit der asymptotischen Form der statistischen Mechanik verglichen. Es besteht Einklang mit den gemessenen Werten der paramagnetischen Suszeptibilität an Eisen oberhalb der CURIE-Temperatur. Knecht.

5614 Joseph S. Lukesh. *Anomalous X-ray diffraction spectra in graphite.* J. chem. Phys. **19**, 1203—1204, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Knolls Atomic Power Lab.) Das schwache anomale Spektrum des hexagonalen Graphit, das von LIPSON und STOKES einer rhomboedrischen Modifikation zugeschrieben wurde, ist erneut untersucht worden. Es war nicht nachzuweisen beim Graphitpulver großer Reinheit. Durch eine Verunreinigung mit Brom oder infolge einer Oxydation dieser reinen Proben treten jedoch die anomalen Linien wieder auf, welche auch beim natürlichen Graphit beobachtet werden. Weitere Versuche zur Aufklärung der anomalen Spektren des Graphits werden angekündigt. Weyerer.

5615 E. J. Duwell and N. C. Baenziger. *The crystal structures of KHg and KHg₂.* Acta cryst. **8**, 705—710, 1955, Nr. 11. (10. Nov.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem.) KHg: triklin mit $a = 6,59$, $b = 6,76$, $c = 7,06$ Å. $\alpha = 106^\circ 5'$, $\beta = 101^\circ 52'$, $\gamma = 92^\circ 47'$. KHg₂: orthorhombisch mit $a = 8,10$, $b = 5,16$, $c = 8,77$ Å. In KHg Kettenbildung, in KHg₂ dreidimensionales Netzwerk. Schön.

5616 Robert E. Jones and David H. Templeton. *The crystal structure of indium (I) iodide.* Acta cryst. **8**, 847, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) InI: $a = 4,75$, $b = 12,76$, $c = 4,91$ Å (alle $\pm 0,2^\circ$). Röntgendichte $5,39$ g cm⁻³, gemessene $5,32$ g cm⁻³. Raumgruppe D_{2h}¹⁷-Cmcm. Schön.

5617 Don T. Cromer and Paul E. Harper. *The length of the uranyl ion in uranyl carbonate.* Acta cryst. **8**, 847—848, 1955, Nr. 12. (10. Dez.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) UO₂CO₃: $a = 4,85 \pm 0,01$, $b = 9,22 \pm 0,02$, $c = 4,30 \pm 0,01$ Å. Im linear angenommenen UO₂-Ion: U-O = $1,67 \pm 0,09$ Å. Schön.

5618 J. C. Wolley and B. A. Smith. *Solid solution in the GaAs-InAs system.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 153—154, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) Das System GaAs-InAs hat Zinkblende-Struktur, der

Gitterparameter nimmt linear mit dem Gehalt an GaAs von 6,07 auf 5,68 Å ab. Es konnten kontinuierliche feste Lösungen erzielt werden, doch wurde das Gleichgewicht nur erreicht durch langes Erhitzen (etwa 300 h) bei 900°C oder darüber, am besten in Pulverform.

M. Wiedemann.

5619 Mme F. Gaume-Mahn. *Composés réfractaires des métaux des terres rares: borures, carbures, nitrures, sulfures.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1862—1867, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Bellevue, CNRS, Lab. Terres Rares.) In dem Überblick über die Boride, Carbide, Nitride und Sulfide der Seltenen Erden behandelt Vf. deren Eigenschaften, vor allem Kristallgitter, Beständigkeit, chemische Umsetzungen, Schmelzpunkt (etwa 1800°C bei Carbiden, 2000°C bei Sulfiden und 2200°C bei Boriden), Dichte und Aussehen, ferner die Herstellung. Im einzelnen werden erörtert die Boride LnB_2 mit kubischer Elementarzelle, die sich durch große Beständigkeit und metallischen Charakter auszeichnen; ferner die Carbide LnC_2 und die Nitride LnN ebenfalls mit kubischer Elementarzelle. Bei den Sulfiden werden unterschieden: Subsulfide LnS oder Ln_3S_4 , Sesquisulfide Ln_2S_3 , Disulfide Ln_2S_4 und Oxsulfide $\text{Ln}_2\text{O}_2\text{S}$. Auch von ihnen haben viele kubische Elementarzellen. Die Sulfide eignen sich zum Schmelzen von Metallen unter Abschluß von Sauerstoff. Sie sind sehr beständig.

M. Wiedemann.

5620 E.-F. Bertaut. *Structure de FeS stoechiométrique.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 79, 276—292, 1956, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Grenoble, Inst. Fourier, Lab. Electrostat. Phys. Métal.) Ausführliche Neubestimmung der Struktur. Raumgruppe D_{3h}^4 — $C_{6h}2c$; $a = 5,968$, $c = 11,74$ Å; $z = 12$. Alle zwölf Parameter sind bestimmt. Die Struktur entsteht aus dem NiAs-Typ (B8) durch kleine Verschiebungen ($\approx 0,2$ Å) der S-Atome entlang der c-Achse und der Fe-Atome senkrecht zur c-Achse.

Dahme.

5621 I. Lindqvist. *On the crystal structures of $\text{AgSCN} \cdot 2\text{AgNO}_3$ and $\text{AgCN} \cdot 2\text{AgNO}_3$.* Acta cryst. 7, 635—636, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5622 T. Rosenqvist. *Magnetic and crystallographic studies on the higher antimonides of iron, cobalt and nickel.* Acta cryst. 7, 636, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5623 K. Plieth and D. Balz. *Die Struktur des Kaliumnickelfluorids, K_2NiF_4 .* Acta cryst. 7, 637, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5624 H. Bode. *Über die Kristallstrukturen der Hexafluorozirkonate.* Acta cryst. 7, 637, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5625 J. Österlöf. *Crystal structure of $\text{Ag}_2\text{C}_2 \cdot 6\text{AgNO}_3$ and $2\text{CuCl} \cdot \text{C}_2\text{H}_2$.* Acta cryst. 7, 637, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5626 F. Mazzi. *The crystal structure of copper tetramine sulphate, $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.* Acta cryst. 7, 637, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5627 R. Westrik and C. H. MacGillavry. *The crystal structure of the asbestos-like form of sulphur trioxide.* Acta cryst. 7, 638, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5628 R. Pascard. *Structure cristalline de l'acide sulfurique anhydre.* Acta cryst. 7, 638, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5629 J. Clastre. *Structure de $\text{KOH} \cdot 11\text{H}_2\text{O}$.* Acta cryst. 7, 638, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5630 J. K. Dawson and R. W. M. d'Eye. *The hydrated tetrafluorides of uranium and plutonium.* Acta cryst. 7, 639, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5631 R. B. Heiart and G. B. Carpenter. *The crystal structure of cyanogen chloride.* Acta cryst. 7, 639, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

Schön.

- 5632 **D. Grdenić.** *The crystal structure of mercurous nitrate dihydrate, $Hg_2(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$.* Acta cryst. **7**, 639, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5633 **J. A. McMillan.** *The crystalline structure of AgO.* Acta cryst. **7**, 640, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5634 **P. B. Braun.** *Structure determinations of barium iron oxides.* Acta cryst. **7**, 640, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5635 **S. Ohlberg.** *The crystal structure of antimony pentachloride at $-30^\circ C$.* Acta cryst. **7**, 640—641, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5636 **M. G. Harwood.** *The crystal structure of lanthanum strontium manganites.* Acta cryst. **7**, 641, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5637 **G. Lundgren.** *On the arrangement of the metal and oxide ions in some basic salts of tetravalent metals.* Acta cryst. **7**, 641—642, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5638 **W. H. Zachariasen.** *The crystal chemistry of compounds containing groups $(XO_2)^{+2}$ or $(XO_2)^{+1}$, when $X=U, Np, Pu, Am$.* Acta cryst. **7**, 642, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5639 **Y. Ginetti.** *Structure cristalline du métagermanate de cuivre.* Acta cryst. **7**, 642, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5640 **Y. Ginetti.** *Structure cristalline du métagermanate de sodium.* Acta cryst. **7**, 642, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5641 **R. C. L. Mooney, H. Kisslinger and A. Perloff.** *X-ray analysis of orthophosphates of some trivalent elements.* Acta cryst. **7**, 642—643, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5642 **P. M. de Wolff et L. Walther-Lévy.** *Structure de quelques halogénures basiques de magnésium.* Acta cryst. **7**, 643, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5643 **K. Eriks, P. A. Howell and W. N. Lipscomb.** *Molecular and crystal structures of two boron hydrides in the B_6-B_9 range.* Acta cryst. **7**, 643, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5644 **Hans Gunther Heide und K. Boll-Dornberger** mit einer Einleitung von **E. Thilo und E. M. Thilo.** *Die Struktur des Dioplas, $Cu_6(Si_6O_{18}) \cdot 6H_2O$.* Acta cryst. **8**, 425—430, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Lab. Kristallstrukturanal.; Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Anorg. Chem.)
- 5645 **D. E. C. Corbridge.** *Crystallographic data on some Kurrol salts.* Acta cryst. **8**, 520, 1955 Nr. 8. (10. Aug.) (Oldbury, Birmingham, Engl., Albright and Wilson Lts., Res. Dep.)
- 5646 **H. F. W. Taylor.** *The dehydration of aswillite.* Acta cryst. **8**, 440, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Aberdeen, Scotl., Univ., Dep. Chem.)
- 5647 **O. Hassel.** *Recent results of structural determinations of molecules containing six-membered rings.* Acta cryst. **7**, 647, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5648 **W. R. Blackmore.** *The crystal structure of Di-p-tolyl telluride, selenide and sulfide.* Acta cryst. **7**, 647, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5649 **S. C. Wallwork.** *The structures of layer-type molecular complexes.* Acta cryst. **7**, 648, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 5650 **D. C. Phillips.** *The polymorphism of acridine.* Acta cryst. **7**, 649, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

Schön.

5651 R. F. Entwistle, W. G. Ferrier and J. Iball. *Some similarities in the diffraction patterns of organic compounds*. Acta cryst. **7**, 649, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5652 J. Toussaint. *Etude radiocristallographique du p-nitrophénol (variété métastable)*. Acta cryst. **7**, 649, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5653 P. G. Taylor. *The derivation of the crystal structure of trinitrotoluene from the three-dimensional Patterson*. Acta cryst. **7**, 650, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5654 D. M. Burns and J. Iball. *The determination of the atomic coordinates of fluorene*. Acta cryst. **7**, 650, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5655 T. H. Goodwin. *Calculation of bond lengths in conjugated structures*. Acta cryst. **7**, 650—651, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5656 F. H. Herbststein and G. M. J. Schmidt. *The crystal and molecular structures of heterocyclic compounds. I. The analysis of the crystal structure of α -phenazine*. Acta cryst. **8**, 399—405, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.)

5657 F. H. Herbststein and G. M. J. Schmidt. *The crystal and molecular structures of heterocyclic compounds. II. α -phenazine*. Acta cryst. **8**, 406—412, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.)

5658 H. Steinfink, B. Post and I. Fankuchen. *The crystal structure of octamethylcyclotetrasiloxane*. Acta cryst. **8**, 420—424, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Brooklyn, N. X., Polytechn. Inst.)

5659 F. L. Hirshfeld. *An unusual double reflection in α -phenazine*. Acta cryst. **8**, 439, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.)

Schön.

5660 Mme M. Grat-Cabanae. *Contribution à l'étude des ferrocyanures de baryum*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 347—349, 1956, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Toulouse Fac. Sci., Lab. chim. P. C. B) Angabe aller Flächenwinkel des Makrokristalls mit holoeidrischer Symmetrie im monoklinen System. Elementarzelle: $a = 18,00$, $b = 9,48$, $c = 10,61$ Å; $\beta = 58^\circ$; $z = 4$.

Dahme.

5661 P. Hartman and W. G. Perdok. *On the relations between structure and morphology of crystals. II. und III.* Acta cryst. **8**, 521—524, 525—529. 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Groningen, Netherl., Rijksuniv., Krist. Inst.) Schön.

5662 G. Falk und J. Meixner. *Klassifikation von Relaxationserscheinungen in Kristallen*. Z. Naturf. **11a**, 782—791, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Phys.) Ein homogenes Material, das Relaxationseigenschaften besitzt, sei im Gleichgewichtszustand, der als Bezugszustand gewählt wird, durch die Variablenwerte: s^+ (spezifische Entropie), $\epsilon_{ik}^+ = 0$ (Komponenten des Dehnungstensors), ξ_α^+ (innere Variablen), bzw. durch T^+ (Temperatur) σ_{ik}^+ (Komponenten des Spannungstensors) und $A_\alpha^+ = 0$ (die zu ξ_α konjugierten Größen). In einer genügend kleinen Umgebung des Gleichgewichtszustandes sind die Variablen $T - T^+$, σ_{ik} , A_α (das seien $(n+1)$ Variablen W_0, W_1, \dots, W_n) als Linearkombinationen der $s - s^+$, ϵ_{ik} und $\xi_\alpha - \xi_\alpha^+$ (ebenfalls $(n+1)$ Variablen w_0, w_1, \dots, w_n) darstellbar, und die Zeitableitungen der $\xi_\alpha - \xi_\alpha^+$ als lineare Funktionen der A_α (W_7, \dots, W_n). $W_i = \sum_{k=0}^n q_{ik} w_k$; ($i = 0, \dots, n$) und $W_i = \sum_{k=7}^n r_{ik} \dot{w}_k$;

($i = 7, \dots, n$). Die Transformationsgruppen G , die die Matrizen $Q = \{q_{ik}\}$ und $R = \{r_{ik}\}$ invariant lassen („charakteristische Gruppen“) (z. B. die Symmetriegruppen von Kristallen), erfahren im Variablenraum der w_i (bzw. W_i) eine Darstellung, deren Ausreduktion eine Klassifikation der inneren Variablen erlaubt. Es werden einige Anwendungen auf spezielle Kristallgruppen diskutiert. Fengler.

5663 Konrad Schubert. *Über einige Beziehungen zwischen Kristallstrukturen. I. Die chemischen Elemente.* Z. Naturf. **11a**, 920—934, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) Ähnlich wie das System der Atomradien eine Aussage über die Elektronendichte darstellt, die auf induktivem Wege gewonnen worden ist, scheint es möglich, ein System der Paarwahrscheinlichkeiten der äußeren Elektronen auf induktivem Wege erreichen zu können. Es wird ein System von Vorschlägen für die Ortskorrelation der äußeren Elektronen der chemischen Elemente mitgeteilt, das gestattet, einzelne Strukturen und einige Beziehungen zwischen ihnen besser zu verstehen. K. Schubert.

5664 Konrad Schubert. *Über einige Beziehungen zwischen Kristallstrukturen. II. Strukturen mit kommensurabler Ortskorrelation der Partner (Cu_2Mg , $CaCu_5$, $NaZn_{13}$ und Verwandte).* Z. Naturf. **11a**, 999—1010, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Auf Grund der Annahme, daß die Außen-Elektronen eine besondere Flüssigkeitsstruktur in einer bestimmten Phase aufweisen, wird bemerkt, daß in Phasen der Art Cu_2Mg (Cavesphasen) eine Beziehung zu den Elementstrukturen des Cu-Vertreters besteht, die besagt, daß eine kubische Elementstruktur auch eine kubische Cavesphase begünstigt. Weitere Beziehungen bei ähnlichen Verbindungen werden diskutiert. K. Schubert.

5665 Hans Gunther Heide. *Zur Definition der Ionenradien.* Z. phys. Chem. **205**, 167—174, 1956, Nr. 3. (Jan.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Arbeitsst. Kristallstrukturanal.) Die Voraussetzungen und Grenzen der GOLDSCHMIDT-PAULINGschen Ionenradien für den kristallinen Zustand werden dargelegt und anschließend die Betrachtungen und Folgerungen von E. KORDES kritisch analysiert. Vf. kommt zu dem Schluß, daß die Beziehungen von KORDES gegenüber den PAULINGschen Ansätzen keine neuen Erkenntnisse liefern. Dahme.

5666 M. Lifsh. *Some problems of the dynamic theory of non-ideal crystal lattices.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 716—734, 1956, Nr. 4. (Moscow, Acad. Sci. USSR.) Das Problem der durch Störatome verursachten Änderung am Schwingungsspektrum eines Kristallgitters wird unter Beachtung der Analogie zur Wellenmechanik des Elektrons im gestörten Kristall behandelt. Berechnet werden die diskreten Frequenzen der Einzelstörung, die Streuung der Gitterwellen an dieser, die Änderung des Schwingungsanteils der Freien Energie. Das Verfahren wird dann auf Mischkristalle ausgedehnt. Thermodynamische und optische Folgerungen werden diskutiert, ebenso die Rolle der Oberfläche als Störung (Auftreten von diskreter Oberflächenabsorption u. a.). P. Brauer.

5667 H. Haken. *Die freie Weglänge des Exzitons im polaren Kristall.* Z. Naturf. **11a**, 875—876, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Erlangen, Univ., Inst. theor. Phys.) Es wird die Streuung des Exzitons (Elektron-Defektelektron-Paares) an dem optischen Zweig der Gitterschwingungen untersucht. Dazu wird die Relativkoordinate (näherungsweise) eliminiert. Die für die Schwerpunktskoordinate und die Koordinaten der Gitterschwingungen verbleibende Gleichung hat eine ähnliche Gestalt wie die des Polarons (Elektron + Polarisations-, „Wolke“) und wird nach der Polaronen-Streu-Theorie von LOW und PINES (Phys. Rev. **98**, 414, 1955) behandelt, wobei tiefe Temperaturen vorausgesetzt werden. Haken.

5668 Hermann Haken. *Zur Quantentheorie des Mehrelektronensystems im schwingenden Gitter.* I. Z. Phys. **146**, 527—554, 1956, Nr. 5. (13. Nov.) (Erlangen, Univ. Inst. theor. Phys.) Es wird eine SCHRÖDINGER-Gleichung betrachtet, die beliebige abstands-, geschwindigkeits- und spinabhängige Wechselwirkungen zwischen den Elektronen umfaßt. Die Elektronen können sich außerdem in einem störstellenfreien Translationsgitter bewegen, das noch harmonische Gitterschwingungen ausführen darf. Auf Grund der Translationsinvarianz des Problems wird die allgemeine Form der Lösung durch Entwicklung nach lokalisierten Elektronenfunktionen gewonnen. Diese Lösungsform besagt u. a., daß die kollektive Bewegung der Elektronen im Gitter von einer der Form nach völlig unveränderten Gitterdeformation begleitet wird. — Dieses Aufbaugesetz bietet zum einen einen anschaulichen Zugang zu einer Reihe bekannter Lösungsansätze aus der Polaronentheorie, zum anderen wird es zur Behandlung des Excitonengrundzustandes im polaren Kristall herangezogen. Haken.

5669 Hermann Haken. *Berechnung der Energie des Exciton-Grundzustandes im polaren Kristall nach einem neuen Variationsverfahren von Feynman.* I. Z. Phys. **147**, 323—349, 1957, Nr. 3. (10. Jan.) (Erlangen, Univ., Inst. theor. Phys.) Als „Probeschrödingergleichung“, die im Rahmen des FEYNMANschen Verfahrens an die Stelle der „Probefunktion“ des üblichen Variationsverfahrens tritt, wird die Gleichung zweier Teilchen verwendet, die durch ein COULOMB- oder ein Oszillatorpotential miteinander verkoppelt sind, wobei die Kopplungsstärke als Variationsparameter dient. Bei der Rechnung ergeben sich als Spezialfälle die Ergebnisse der gewöhnlichen Störungsrechnung und eines Verfahrens von H. J. G. MEYER (Physica **22**, 109, 1956) sowie bei kleinen Radien eine Verbesserung früherer Resultate des Vf. und, zumindest teilweise, auch der von DYKMAN und PEKAR (Dokl. Akad. Nauk USSR. **83**, 825, 1952). Bei den Rechnungen selbst wird nicht FEYNMANS ursprüngliche Formulierung mit „Wegintegralen“, sondern eine Übersetzung in die geläufige Quantentheorie benutzt. Die Übersetzung wird ausführlich im Anhang angegeben, wo sich auch eine Erweiterung des Verfahrens auf höhere Temperaturen befindet. Haken.

5670 G. R. Alcock. *On the polaron rest energy and effective mass.* Advanc. Phys. **5**, 412—451, 1956, Nr. 20. (Okt.) (Univ. Liverpool, Dep. Theor. Phys.) Vf. gibt eine Übersicht über die Eigenschaften eines langsamen Elektrons, das sich im Leitfähigkeitsband eines Ionenkristalls bewegt. Die Umgebung kann durch ein kontinuierliches Polarisationsfeld beschrieben werden, Elektron und Feld im Gleichgewicht werden zusammen als Polaron bezeichnet. Die Ergebnisse über Wellenfunktion, Ruheenergie und wirksame Masse des Polarons sind zusammengestellt. Behandelt wird die dynamische oder hochfrequente Näherung mit kleinem $\alpha \lesssim 6$ (dimensionsloser Kopplungsparameter), die statische Näherung nach LANDAU-PEKAR mit großem $\alpha \gtrsim 20$, die niederfrequente adiabatische Näherung und das Zwischengebiet mit den Berechnungen von FEYNMAN und HÖHLER. Wenn die Kopplung stark ist, ergibt sich die Ruheenergie von der Form $(-a\alpha^2 - b + c + O(\alpha^{-2})) \hbar\omega$ (ω = Frequenz). a wird nach der HARTREE-Näherung berechnet und beträgt etwa 0,1; b ist ein von den Nullpunktschwingungen herrührender Störungsausdruck zweiter Ordnung von rund 2 und c ist die Lokalisationsenergie von rund $3/4$. M. Wiedemann.

5671 Philippe Nozières and David Pines. *A collective description of electron interaction in solids.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 165, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.)

5672 David Pines and Philippe Nozières. *Electron interaction in solids.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 165—166, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.) Schön.

5673 Friedrich Blaha. *Tertiäre Basistranslation von Zn-Kristallen*, Acta phys. austr. **10**, 239—241, 1956, Nr. 3. (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) Durch ein modifiziertes CZOCHALSKI-Verfahren gelingt es, Einkristalldrähte aus Zn herzustellen, die mehrere cm lang sind und $100 \cdots 150 \mu$ Durchmesser haben. Sie weisen einen so hohen Grad der Vollkommenheit auf, daß mit ihnen tertiäre Basistranslationen durchgeführt werden können. Dahme.

5674 D. A. Jones and T. Smith. *An X-ray study of the structure of a sodium chloride crystal grown by the Kyropoulos method*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 878—884, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 B). (1. Sept.) (Aberdeen, Marischal Coll., Dep. Natur. Philos.) Die nach dem Verfahren von KYROPOULOS bei variablen Wachstumsgeschwindigkeiten (0,04 bis 0,6 cm/h) gezüchteten NaCl-Kristalle wurden röntgenographisch untersucht. Die Wachstumsstörungen stiegen mit der Kristallisationsgeschwindigkeit an. Die gefundenen Strukturen können nicht vollständig mit dem Mechanismus von TEGHTSOONIAN und CHALMERS erklärt werden. Weyerer.

5675 S. Amelinekx. *Growth features on crystals of long-chain compounds. I.* Acta cryst. **8**, 530—537, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Gent, Belg., Lab. Kristallk.) Schön.

5676 A. T. Churchman, G. A. Geach and J. Winton. *Deformation twinning in materials of the A4 (diamond) crystal structure*. Proc. roy. Soc. (A) **238**, 194—203, 1956, Nr. 213. (18. Dez.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Es wurden in Silicium, Germanium, Galliumantimonid, Indiumantimonid und Zinkblende, die eine A4 (Diamant-) Kristallstruktur haben, Deformationszwillinge durch Härteeindrücke erzeugt. Bei den Eindrücken, die mit einer VICKERS-Pyramide bei hoher Temperatur im Vakuum mit einer Belastung von 4 kg ausgeführt wurden, ist eine Fließspannung dem hydrostatischen Druck überlagert; unter diesen Voraussetzungen bilden sich Deformationszwillinge bei Temperaturen zwischen 0,44 und 0,74 der absoluten Schmelzpunkte. Es wurden auf (111) und (123) Ebenen allgemein Deformationszwillinge beobachtet, bei Zinkblende jedoch nur auf (111). Die Zwillingselemente für (111) Deformationszwillinge sind ein Translationsschub von $0,4084a$ (wo a der Parameter der A4 kubischen Einheitszelle ist) in der $[11\bar{2}]$ Richtung mit (110) als Schubebene und für (123) Zwillinge ein Translationsschub von $0,6552a$ in der $[41\bar{2}]$ Richtung mit (121) als Schubebene. Die einzige komplette zusammenhängende Grenze zwischen Kristall und Zwilling ist eine (111) Ebene. Andere halbkohärente Grenzen sind möglich. Ätztufen, die durch Kaliumhydrat auf (111) Ebenen des Silicium gebildet wurden, sind begrenzt durch (123) und entweder (111) oder (110) Ebenen. Röhm.

5677 R. Roy. *The hexagonal-cubic transition in $BaTiO_3$ and the influence of various ions upon it*. Acta cryst. **7**, 641, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

5678 W. Feitknecht und W. Buser. *Kennzeichnung fester Stoffe mit radioaktiven Indikatoren*. Z. Elektrochem. **60**, 789—796, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Bern, Univ., Inst. anorg. analyt. phys. Chem.) Radioaktive Indikatoren werden zur Kennzeichnung der folgenden Besonderheiten fester Stoffe herangezogen: (1) Oberflächenentwicklung bei geordneten oder wenig fehlgeordneten Gittern; bei den untersuchten Metalloxyden ist der Anteil der austauschenden Oberflächenart; bei demselben Oxyd ungefähr konstant und unabhängig von der Herstellungsart; die Oxyde der verschiedenen Metalle tauschen verschieden aus. (2) Fehlordnungsgrad bei stark fehlgeordneten Gittern; der Austauschgrad steigt bei dem einzigen untersuchten Beispiel (γ - MnO_2) mit zunehmender Fehlordnung; es besteht Parallelität zwischen Austauschgrad und elektrochemischer Aktivität. (3) Die

ungeordneten Bezirke bei unvollständigen Gittern zeigen einen raschen Ionen-austausch; in einigen Fällen findet auch ein Austausch der Ionen der geordneten Gerüste statt, dieser ist aber viel langsamer; es gelingt, den Ionenabstand der ungeordneten Bezirke durch Austauschmessungen mit radioaktiven Indikatoren festzulegen. (Zfg.) Dahme.

5679 E. F. Gross. *Optical spectrum of excitons in the crystal lattice*. Suppl. Nuovo Cim. (10) 4, 672—701, 1956, Nr. 4. (Leningrad, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Bericht über die Excitonenspektren in anorganischen Kristallen, vornehmlich Cu_2O (aber auch CdS , PbI_2 , MoO_3 , BrO_3 , TiO_2 , V_2O_5 , As_2S_3 , HgI_2 , PbI_2). Bei tiefer Temperatur werden im langwelligen Ausläufer der Grundgitterabsorption wasserstoffähnliche Serien von Absorptionslinien gefunden, deren oberer Grenzterm dem bzw. einem Leitfähigkeitsband des Kristalls und deren Grundterm der Bildungsenergie des Excitons entspricht. In erster Näherung (und am besten für hohe Anregungszustände) ist das Wechselwirkungspotential zwischen Elektron und Defektelektron $e/\epsilon r^2$ (ϵ = Dielektrizitätskonstante). In Cu_2O werden zwei Serien gefunden, entsprechend zwei Leitungsbändern mit 0,131 eV Differenz der unteren Bandkanten. Bei 4,2° K und 1,3° K treten neue Linien auf. Untersuchung des STARK-Effektes im homogenen und inhomogenen Feld (wobei photographische Spektrogramme analog dem Lo SURDOSCHEN erhalten werden) bestätigen die Deutung der Serien; z. B. spaltet der tiefste Term nicht auf (s-Term des Excitons); mit wachsender elektrischer Feldstärke verschwinden die höchsten Terme bzw. nicht die Bandkante herunter. Deshalb sind auch die Excitonenspektren in Ionenkristallen weniger reichhaltig, weil die starken Felder der Ionen die Excitonen dissoziieren. Der ZEEMAN-Effekt gestattet die Einzelbestimmung der effektiven Massen von Elektron und Defektelektron: er liefert $(m_1 - m_2)/m_1 m_2$, während sich aus der Quasi-RYDBERG-Konstanten des Seriengesetzes m_1/m_2 ergibt. Ergebnis für Cu_2O : $m_1 = 0,54$ bzw. $m_2 = 0,60$. Die Deutung der Spektren als Polaronenspektren ist unwahrscheinlich (Temperaturunabhängigkeit). P. Brauer.

5680 J. D. Eshelby. *Supersonic dislocations and dislocations in dispersive media*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 69, 1013—1019, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Univ. Birmingham, Dep. Metall.) Für eine Schraubenversetzung, die sich in der Gleitebene eines Kristalls schneller als mit Scherwellengeschwindigkeit fortpflanzt, ergibt sich an Stelle der PEIERLS-NABARRO-Gleichung eine Differentialgleichung. Sie besitzt eine Lösung, die eine Restauration der Kristallordnung auf einer ursprünglich ungeordneten Gleitebene des Kristalls beschreibt. — In Kristallen, bei denen die Schallgeschwindigkeit mit wachsender Frequenz abnimmt, erleidet eine Versetzung, deren Ausbreitungsgeschwindigkeit zwischen der größten und kleinsten Schallgeschwindigkeit liegt, eine hemmende Kraft. F. Linhardt.

5681 Alfred Scholz. *Photochemische Erscheinungen in sensibilisierten AgCl-Kristallen für den Temperaturbereich von -185°C bis $+20^\circ\text{C}$* . Ann. Phys., Lpz. (6) 19, 175—202, 1956, Nr. 3/5. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Kristallphys.) Kristalle aus AgCl mit einem Zusatz von 0,01 Mol-% Ag_2S oder Ag_2Se wurden heiß gepreßt und dann rasch abgeschreckt. Sie zeigten im Bereich zwischen 390 und 470 $m\mu$ eine Zusatzabsorption bei -185°C . Diese sensibilisierten Kristalle erwiesen sich bei -185°C als photochemisch empfindlich. Die langwelligste photochemische Absorptionsbande, die für Ag_2S bei 750 $m\mu$ und für Ag_2Se bei 680 $m\mu$ lag, war 2—3 mal höher als die kurzwelligere Absorption. Als Absorptionszentren werden molekulare Komplexe angenommen, keine Ag-Kolloide. Die Absorption wurde durch Erwärmung oder Bestrahlung mit rotem Licht abgebaut. Mit Erhöhung der Bestrahlungstemperatur wuchsen die Sättigungswerte der photochemischen Absorption, bei -60°C erfolgte ein Übergang in einen infra-

roten Absorptionsbereich. Zur Bestrahlung wurden die Wellenlängen 436 und 405 m μ verwandt. Vf. hält beim photochemischen Akt Volumeneffekte für maßgebend, die Wirkung innerer Oberflächen dagegen für unbedeutend. Abschließend gibt Vf. eine ausführliche Diskussion auf Grund reaktionskinetischer Gleichungen.

M. Wiedemann.

5682 Christian Volke. *Photochemie in sensibilisierten Silberhalogenidkristallen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 203—228, 1956, Nr. 3/5. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Kristallphys.) Das photochemische Verhalten von AgCl und AgBr-Kristallen mit Zusätzen von einigen Hundertstel Mol-% Ag₂S, Ag₂Se oder Ag₂Te bei sichtbarem Licht wurde untersucht. Bei Zimmertemperatur entstand Ag-Kolloid, wobei die Lage der Bande durch die Teilchengröße bestimmt war, z. B. für 70 m μ bei 620 m μ . Bei —120°C und darunter traten Absorptionsbanden auf, die molekularen Zentren zugeordnet werden. Die Wellenlängen waren für die Kristallzusammensetzung charakteristisch. Sie lagen zwischen 650 und 960 m μ . Die photochemischen Reaktionsprodukte konnten durch Erwärmen und durch rotes Licht abgebaut werden. Die Quantenausbeute erwies sich als unabhängig von der Wellenlänge des eingestrahlichten Lichts. Sie änderte sich exponentiell mit der Temperatur, wobei sich Aktivierungsenergien von einigen Hundertstel eV ergaben. Bei Zimmertemperatur betrugen die Quantenausbeuten zwischen 4 und 10%. Die Kristalle waren umso lichtempfindlicher, je größerer Bruchteil der zugesetzten Fremdanionen atomdispers ins Gitter eingebaut war. Es werden Modellvorstellungen entwickelt, wobei die verschiedenen möglichen Reaktionen zwischen Gitterbausteinen und Fehlstellen diskutiert werden.

M. Wiedemann.

5683 Roy Teranishi and J. C. Decius. *The infrared spectrum of crystalline nitrogen pentoxide.* J. chem. Phys. **22**, 896—900, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Corvallis, Oregon, State Coll., Dep. Chem.) Das ultrarote Absorptionsspektrum von kristallinem N₂O₅ mit natürlichem N¹⁴:N¹⁵-Verhältnis und angereichertem N¹⁵ wird unter Zugrundelegung der von RAMAN- und RÖNTGEN-Untersuchungen nahegelegten NO₂⁺ NO₃⁻-Struktur gedeutet. Für beide Ionen werden die Kraftkonstanten einer ganz allgemeinen quadratischen Potentialfunktion berechnet.

Brügel.

5684 George M. Murphy, George Weiner and John J. Oberly. *Infrared reflection spectra of phosphate and arsenate crystals.* J. chem. Phys. **22**, 1322—1328, 1954, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Univ., Washington Square Coll., Chem. Lab.; Washington, D. C., Naval Res. Lab., Metall. Div., Cryst. Branch.) Die ultraroten Reflexionsspektren von KH₂PO₄, NH₄H₂PO₄, KH₂AsO₄ und NH₄H₂AsO₄ werden bei Raumtemperatur gemessen, die der K-Verbindungen außerdem unterhalb des CURIE-Punktes. Bei der tiefen Temperatur werden mehr Banden beobachtet, außerdem erscheint das PO₄⁻ und AsO₄⁻-Spektrum nach höheren Frequenzen verschoben. Zur Erklärung wird eine Schwächung der Wasserstoffbrückenbindung und möglicherweise ein Übergang zur Hydroxylbindung (wobei H in der Elektronenwolke von O verbleibt) angenommen.

Brügel.

5685 Wolfgang Wild. *Zur nichtstationären Diffusion in geschichteten Medien.* Z. angew. Phys. **9**, 38—43, 1957, Nr. 1. (Jan.) (München, T. H., Lab. techn. Phys.) Es werden Lösungen für lange wie für kurze Zeiten des Problems der linearen Diffusion in zwei aneinander grenzenden Medien, die verschiedene Diffusionskonstanten und verschiedene Löslichkeiten für die zu untersuchende Substanz haben, gegeben. Als Randbedingung wird verschwindender Diffusionsstrom an den Außenrändern angenommen. Die berechneten Konzentrationen für verschiedene Parameter sind als Funktion von Ort und Zeit aufgetragen. Eine Versuchsanordnung, bei der eine dünne Folie mit der zu untersuchenden radio-

aktiv markierten Substanz getränkt wird und dann in Kontakt mit dem Medium gebracht wird, wird diskutiert. Die Abnahme der Radioaktivität wird gemessen.

M. Wiedemann.

5686 W. Noddack und G. Zeitler. *Über die Diffusion von Argon in Kalifeldspäten.* Z. Elektrochem. **60**, 1192—1195, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Bamberg, Staatl. Forschungs-Inst. Geochem.) Im Temperaturbereich 500—1000°C wurde die Abgabe von Argon aus dem Orthoklas von Arendal mit Korngrößen von 0,3 und 1,0 mm über Zeiträume bis zu 80 h gemessen. Das Mineral enthielt 9,78% K und insgesamt $45,08 \cdot 10^{-5}$ ccm/g Argon. Die Ergebnisse sprechen gegen eine reine Volumendiffusion, oberhalb 788°K dürfte die Ar-Abgabe im wesentlichen durch die Bildung neuer Oberflächen gesteuert werden. Die Messungen werden im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der Argon-Methode zur Altersbestimmung von Gesteinen diskutiert.

M. Wiedemann.

5687 D. Patterson, G. S. Rose and J. A. Morrison. *Diffusion of the chloride ion in NaCl.* Phil. Mag. (8) **1**, 393—399, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Labs., Div. Pure Chem.) Durch ein Leitisotopenverfahren wird die Diffusionskonstante und die Aktivierungsenergie für die Diffusion des Cl⁻ im NaCl unterhalb von 510°C gemessen. Das fein gepulverte NaCl wird mit Zugabe von Cl³⁶ hergestellt und in eine Atmosphäre von normalem Cl₂ gebracht. Die Aktivität des Gases als Funktion der Zeit mit der Temperatur als Parameter wird bestimmt. Die Messungen ergaben $D_0 = 0,1 \text{ cm}^2/\text{s}$, $E = 1,67 \text{ eV}$. Durch Kombination mit den Daten anderer Autoren wird versucht, den hier vorliegenden Diffusionsmechanismus zu klären.

Dahme.

5688 H. Richter, G. Breitling und F. Herre. *Struktur der Aktivkohle und Zuckerkohle durch Vergleich berechneter und experimenteller Atomverteilung.* Z. angew. Phys. **8**, 433—447, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst.) Die bisher vorwiegend auf amorphe Stoffe und Flüssigkeiten angewendete Methode der FOURIER-Analyse wird in der vorliegenden Arbeit auf feinkristalline Stoffe (Graphit, Aktivkohle, Zuckerkohle) angewendet. Dazu wird ein Verfahren angegeben, daß die Atomverteilungskurve für endliche, geordnete Bereiche — ggf. mit ungeordneten Übergangsgebieten — zu berechnen gestattet. Diese werden dann mit den experimentellen Kurven verglichen und das Strukturmodell so abgewandelt, daß sich vollständige Übereinstimmung (auch in den Nebenmaxima, die immer im Spiele sind) erreichen läßt. Die Leistungsfähigkeit der Methode beim Studium feinkristalliner und amorpher fester Stoffe wird dargelegt. — Die Einzelheiten in den Strukturen der untersuchten Stoffe müssen der Arbeit entnommen werden, da viele einzelne Züge erarbeitet wurden.

Dahme.

5689 J. A. Barker. *The cell theory of liquids. II.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 63—74, 1956, Nr. 1208. (25. Sept.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Industr. Chem.) Numerische Werte für diejenigen Integrale, die in der verbesserten Zelltheorie der Flüssigkeiten benötigt werden, sind bisher nicht veröffentlicht worden. In der vorliegenden Arbeit werden die erforderlichen Integrale für das 12—6 Potential im Bereich der kritischen Dichte und der kritischen Temperatur berechnet. Es ergibt sich, daß Mehrfachbesetzung und Korrelationseffekte sehr wichtig sind. Der Vergleich der berechneten freien Energie mit experimentellen Kurven für inerte Gase zeigt, daß die Berücksichtigung der binären Korrelationen und der Mehrfachbesetzung der Zellen bereits den wesentlichen Fehler der einfachen Zelltheorie ausmerzt. Zum Schluß werden die Theorien von BARKER und DE BOER miteinander verglichen. Die erste stimmt offenbar besser mit dem Experiment überein.

Dahme.

5690 Oliver Penrose and Lars Onsager. *Bose-Einstein condensation and liquid helium.* Phys. Rev. (2) **104**, 576—584, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (New Haven, Conn.,

Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Die mathematische Beschreibung der BOSE-EINSTEIN-Kondensation wird so verallgemeinert, daß sie auch für Systeme wechselwirkender Teilchen anwendbar ist. BOSE-EINSTEIN-Kondensation ist vorhanden, wenn die reduzierte Einteilchen-Dichtematrix eine extensive Größe ist. Es werden einige Transformationen angegeben, die die Anwendung dieser Definition erleichtern. Für He II ist im Gleichgewichtszustand BOSE-EINSTEIN-Kondensation zu erwarten. Eine rohe Abschätzung liefert, daß etwa 8% der Atome „kondensiert“ sein werden. Weiter kann gezeigt werden, warum im Festkörper keine BOSE-EINSTEIN-Kondensation zu erwarten ist. Fengler.

5691 D. C. Champeney. *The flow of liquid helium I through narrow channels*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1112—1116, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Es soll festgestellt werden, ob die Änderung der Viskosität und der Entropie von flüssigem He I unterhalb 3° K bereits einen Übergang zu He II vorbereitet. Wenn dies der Fall wäre, müßten sich am Fließvorgang durch enge Kapillaren Abweichungen vom klassischen Verhalten bemerkbar machen. Der Einfluß wäre um so größer zu erwarten, je enger die Kanäle gewählt werden. Vf. benutzt für die Messungen gesinterte Glasfilter, wie sie für biologische Arbeiten Verwendung finden. Der mittlere Durchmesser der Poren beträgt 1,3 μ . Im Prinzip wird zur Messung das Glasrohr mit dem unten angeschmolzenen Glasfilter in flüssiges He getaucht und der Druck durch tieferes Eintauchen oder teilweises Herausziehen des Glasrohres eingestellt. Die Durchflußmenge pro Zeiteinheit kann an dem Ausgleich der Flüssigkeitsniveaus beobachtet werden. Temperatur und Druckbestimmungen sind sehr sorgfältig durchgeführt. Zur Kontrolle sind die Messungen in beiden Flußrichtungen ausgeführt. Die Ergebnisse bestätigen sehr genau die Proportionalität zwischen Durchflußmenge und Druck und zeigen damit den rein klassischen Charakter der Flüssigkeit, obwohl die Viskositätsmessungen den zwischen 3° K und dem λ -Punkt stattfindenden starken Abfall der Viskosität (η) mit abnehmender Temperatur bestätigen. So beträgt η bei 2,8° K 31 μ poise und bei 2,2° K nur noch 24 μ poise. (Dagegen bei 2,16° K (unterhalb des λ -Punktes) 1,8 μ poise.) Rühl.

5692 S. M. Bhagat. *The specific heat and entropy of liquid helium three*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1117—1123, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Delhi, Dep. Phys.) Es ist bisher nicht gelungen, die experimentellen Beobachtungen an flüssigem He³ befriedigend theoretisch zu deuten. In den meisten Fällen wird flüssiges He³ als quasigasförmig behandelt, was wegen der geringen Dichte und der sehr niedrigen Viskosität zulässig scheint. Bei der vom Vf. versuchten theoretischen Deutung wird das flüssige He³ als nicht-ideales BOLTZMANN-Gas behandelt. Wie bei der VAN DER WAALSschen Gleichung ist auch hier das endliche Volumen der Teilchen berücksichtigt. Die Wechselwirkung zwischen den Atomen wird durch einen Term von der Art des (6—12)-Potentials nach LENNARD-JONES erfaßt. Außerdem ist Teilchenmasse und Teilchenzahl entsprechend gewählt. Berechnet wird freie Energie, Entropie und spez. Wärme. Die errechneten Werte der Entropie sind verglichen mit experimentellen Ergebnissen von ABRAHAM, OSBORNE und WEINSTOCK (1954), die Resultate der spez. Wärme zwischen 1° und 2,4° K mit Ergebnissen von ROBERTS und SYDOVIK (1954). Die Übereinstimmung ist auffallend gut. Rühl.

5693 H. E. Hall and W. F. Vinen. *The rotation of liquid helium II. I. Experiments on the propagation of second sound in uniformly rotating helium II. II. The theory of mutual friction in uniformly rotating helium II*. Proc. roy. Soc. (A) **238**, 204 bis 214/215—234, 1956, Nr. 1213. (18. Dez.) (Univ. Cambridge, Roy. Soc. Mond. Lab.) Gleichförmig rotierendes He II verhält sich sehr ähnlich, wie klassische Flüssigkeit. Anlaß für die hierzu erforderliche innere Reibung soll die Ausbildung von

Bereichen erhöhter Wirbelbildung z. B. Wirbellinien oder -schalen sein, die zu einer Streuung der normalflüssigen Bereiche Anlaß geben. Vff. untersuchen mit einer Resonanzmethode die Ausbreitung des „second sound“ in gleichförmig rotierendem He II und können so experimentell die innere Reibung durch die zusätzlich entstehende Streuung des „second sound“ nachweisen. Die Ausbreitungsrichtung der Wärmeimpulse wird parallel oder senkrecht zur Rotationsachse gewählt. Während die Geschwindigkeit des „second sound“ gegenüber ruhendem He II nicht verändert ist, finden Vff. die zusätzlich entstehende Streuung — außer in der Nähe des λ -Punktes — proportional der Winkelgeschwindigkeit, unabhängig von Impusamplitude und im Bereich von 1,5 bis 4,5 kc/s auch unabhängig von der Frequenz. Eine phänomenologische Theorie auf Basis des Zweiflüssigkeitsmodelles bildet den Schluß des ersten Teiles der Arbeit. — Im zweiten Abschnitt geben Vff. zunächst einen Überblick über die bisherigen theoretischen Vorstellungen von rotierendem He II. Diese führen alle zwangsweise zu vorhandener innerer Reibung im Falle der Rotation. Allein nur FEYNMANS Modell führt zu Ergebnissen, die in qualitativer Übereinstimmung mit dem Experiment (Teil I) stehen (Annahme von Wirbellinien wegen Anisotropie der Streuung des „second sound“). Die Theorie über die innere Reibung bei Rotation wird unter Beibehaltung des Modelles von FEYNMAN im einzelnen hergeleitet.

Rühl.

5694 **Darrell W. Osborne, Bernard M. Abraham and Bernard Weinstock.** *Thermodynamic properties of liquid He³ between 0.23° and 2° K.* Suppl. Bull. Inst. Internat. du Froid 1955, S. 11—14, 17—18.

5695 **D. G. Kapadnis et Z. Dokoupil.** *Les mesures de chaleur spécifique des mélanges liquides de ³He et ⁴He entre 1° K et 2,3° K.* Ebenda S. 19—22, 26—27.

5696 **J. G. Daunt et T. P. Tseng.** *On the vapor pressures of solutions of He³ in He⁴.* Ebenda S. 22—24, 26—27.

5697 **John R. Pellam.** *Andronikashvili disk measurements in liquid helium 3 — helium 4 mixtures.* Ebenda S. 24—27.

5698 **A. M. G. Delsing.** *Sur l'écoulement de l'hélium II à travers des fentes minces.* Ebenda S. 28—32.

5699 **D. H. N. Wansink et K. W. Taconis.** *Etude de l'écoulement des mélanges de ³He et de ⁴He.* Ebenda S. 33—37, 47.

5700 **D. F. Brewer and D. O. Edwards.** *Heat transport in liquid helium II.* Ebenda S. 37—40, 47.

5701 **D. F. Brewer, D. O. Edwards and K. Mendelssohn.** *The heat of transport of liquid helium II.* Ebenda S. 40—43, 47.

5702 **G. J. C. Bots.** *L'effet fontaine de l'hélium liquide au-dessous de 1° K.* Ebenda S. 44—47.

5703 **D. V. Osborne.** *Heat propagation in liquid helium below 0.6° K.* Ebenda S. 48—51, 54—55.

5704 **H. C. Kramers.** *L'hélium au-dessous de 1° K.* Ebenda S. 51—55.

5705 **R. W. Whitworth.** *Heat transport in liquid helium II below 1° K.* Ebenda S. 56—59.

5706 **W. F. Vinen.** *Experiments on the flow of heat in helium II.* Ebenda S. 60 bis 63, 68—70.

5707 **H. E. Hall.** *Experiments on the rotation of helium II.* Ebenda S. 63—66, 68—70.
H. Ebert.

- 5708 H. E. Hall and W. F. Vinen. *The attenuation of second sound in uniformly rotating helium II*. Ebenda S. 66—70.
- 5709 K. S. Lee et A. C. Hollis Hallett. *Le viscomètre à cylindre rotatoire dans l'hélium liquide II*. Ebenda S. 71—72.
- 5710 C. B. Benson et A. C. Hollis Hallett. *Evidence de turbulence dans l'hélium liquide II*. Ebenda S. 73—75.
- 5711 G. J. van den Berg et A. van Itterbeek. *Mesures de la vitesse du son par la méthode optique dans l'hélium liquide*. Ebenda S. 76—79.
- 5712 J. A. Newell. *The absorption of first sound in liquid helium II*. Ebenda S. 80—83.
- 5713 N. Kurti et J. McIntosh. *La production reversible de second son dans l'hélium liquide*. Ebenda S. 84—86.
- 5714 E. M. J. Herrey. *Etude de la pression de radiation du second son*. Ebenda S. 87—94.
- 5715 Lothar Meyer. *The influence of motion on the thickness of the helium film*. Ebenda S. 95—97, 102—104.
- 5716 J. R. Dillinger. *Some properties of the helium II film*. Ebenda S. 97—100, 102—104.
- 5717 K. R. Atkins. *Liquid helium films*. Ebenda S. 100—104.
- 5718 F. D. Manchester. *Adiabatic oscillations in liquid helium II*. Ebenda S. 105 bis 107. H. Ebert.
- 5719 H. Krebs and F. Schultze-Gebhardt. *Über die Struktur und Eigenschaften der Halbmetalle. VII. Neubestimmung der Struktur des glasigen Selen nach verbesserten röntgenographischen Methoden*. Acta cryst. **3**, 412—419, 1955 Nr. 7. (10. Juli.) (Bonn, Univ., Chem. Inst.) Schön.
- 5720 R. A. Hyman. *Optical absorption in liquid sulphur-selenium co-polymers*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1085—1088, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Enfield, Middlesex, Stand. Telecomm. Labs. Ltd.) Mit Steinsalz-Monochromator und Bleisulfidzelle als Empfänger wurde die optische Absorption von Schwefel-Selen-polymerisaten als Funktion der Zusammensetzung und der Temperatur bestimmt. Bartholomeyczuk.
- 5721 Vittorio Garino-Canina. *Bande d'absorption à $2 \mu 72$ de la silice vitreuse*. C. R. Acad. Sci., Paris **239**, 705—706, 1954, Nr. 12. (20. Sept.) Quarzglas, bei dessen Schmelzen die Anwesenheit von H_2O nicht völlig ausgeschlossen ist, zeigt immer eine Bande bei $2,72 \mu$. Aus der Beobachtung, daß die Bandenstärke mit abnehmendem Durchmesser des zur Schmelze verwendeten Quarzes zunimmt, wird auf eine Reaktion zwischen Si und H_2O an der Kernoberfläche geschlossen, die zu Si-OH-Gruppen führt. Brügel.
- 5722 Hermann Clasen. *Polymerisation in einer Kanaleinschlußverbindung. I. Mitteilung. Nachweis am System Dimethylbutadien-Thioharnstoff*. Z. Elektrochem. **60**, 982—987, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Frankfurt/Main, Metallges. AG., Kolloidchem. chem. Lab.) Wird 2,3-Dimethylbutadien-1,3 mit feingepulvertem Thioharnstoff in Gegenwart von Methanolspuren 72 h geschüttelt, so entsteht, wie die DEBYE-SCHERRER-Aufnahme des Pulvers erkennen läßt, eine Kanaleinschlußverbindung. Beim mehrmonatlichen Lagern der Einschlußverbindung bei Raumtemperatur findet eine teilweise Polymerisation des Dimethylbutadiens statt. Die Polymerisate sind unlöslich in Wasser, löslich in heißem Tetralin; sie enthalten 2,5% S und 2,2% N und schmelzen unter Braunfärbung. Die Polymeri-

sationsgeschwindigkeiten sind sehr schlecht reproduzierbar (Einfluß von Fremdstoffen noch unbekannter Art). Auch mit Butadien und Harnstoff konnte bei -80° in Gegenwart von Methanol eine Einschlußverbindung erhalten werden; über eine Polymerisation wird hier nichts gesagt. O. Fuchs.

5723 C. Legrand et G. Costes. *Transformations du polytéréphtalate d'éthylène glycol en fonction de la température*. Acta cryst. 7, 645, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5724 D. R. Holmes. *The crystal structure of polycaproamide: nylon 6*. Acta cryst. 7, 643—644, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5725 S. C. Nyburg. *A statistical structure for crystalline rubber*. Acta cryst. 7, 644, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5726 T. Petitpas. *Structure de la cellulose. II*. Acta cryst. 7, 644, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5727 G. Fournet, J. Rogue et P. Antzenberger. *Etude du diagramme équatorial complet de la diffusion des rayons X par des fibres de cellulose (ramie) sèches et mouillées*. Acta cryst. 7, 644, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5728 G. Fournet et P. Antzenberger. *Etude de la diffusion des rayons X aux petits angles par la cellulose (ramie) à différents taux d'humidité*. Acta cryst. 7, 644—645, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

5729 M. Oberlin et J. Méring. *Détermination de la répartition latérale des chaînes cellulosiques dans la ramie sèche*. Acta cryst. 7, 645, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
Schön.

5730 S. G. Tomlin and C. R. Worthington. *Low-angle X-ray diffraction patterns of collagen*. Proc. roy. Soc. (A) 235, 189—201, 1956, Nr. 1201. (24. Apr.) (Adelaide, Univ., Phys. Dep.)
H. Ebert.

5731 Ernst Jenckel und Heinz Rinkens. *Über das unscharfe Schmelzen der Hochpolymeren unter hohen Drucken*. Z. Elektrochem. 60, 970—978, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Hüttenkunde, Phys. chem.) Von Naphthalin (I), einem linearen Polyester aus Glykol und Adipinsäure mit einem Molekulargewicht von 500 (IIa) bzw. 1000 (IIb) bzw. 1700 (IIc), einem verzweigten Polyester aus Glykol, Trimethylolpropan und Adipinsäure mit einem Molekulargewicht von 2700 (III) und einem Polyurethan (IV, $M = 8200$) wurden bei Drucken p zwischen 1 und 1800 at die Volum-Temperatur-Kurven bei steigender Temperatur aufgenommen. Während bei I bei allen p -Werten ein scharfes zweiphasiges Schmelzen vorliegt (sprunghafter Anstieg des Volumens bei einer bestimmten Temperatur), erfolgt das Schmelzen bei IIb, IIc, III und IV über einen gewissen Temperaturbereich (einphasiger Schmelzvorgang); IIa nimmt eine Mittelstellung ein (der Volumsprung ist an der unteren Ecke infolge geringen „Vorschmelzens“ ein wenig abgerundet). Der Schmelzbereich bei 1 at beträgt z. B. $4,0^{\circ}$ bei IIb, $8,5^{\circ}$ (IIc), 10° (III) und 28° (IV), entsprechend bei 1800 at 23 bzw. 33 bzw. 38 bzw. 71° . Werden der Ausdehnungskoeffizient α bzw. die Kompressibilität λ in Abhängigkeit von der Temperatur aufgetragen, so werden Kurven erhalten, wie sie auch sonst für sogenannte λ -Umwandlungen bekannt sind. Nach EHRENFEST gilt für solche Umwandlungen $dT/dp = \Delta\lambda/\Delta\alpha$; diese Beziehung wird durch die vorliegenden Messungen sehr gut bestätigt. Im theoretischen Teil gehen Vff. von dem EHRENFESTschen Begriff einer Umwandlung höherer Ordnung als Beschreibung einer einphasigen Umwandlung aus. Das obere Ende des Schmelzbereiches ändert sich hiernach mit p wie eine Umwandlung zweiter Ordnung, das untere Ende wie eine Umwandlung dritter oder höherer Ordnung. O. Fuchs.

5732 Joh. F. Ehlers. *Kunststoffe — Kettenmoleküle in kolloiden Systemen.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 111—113, 1952, Nr. 6. (Okt.) H. Ebert.

5733 N. Cabrera. *La germination des piqures d'attaque et des germes d'oxyde sur les dislocations.* J. Chim. phys. **53**, 675—680, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Charlottesville, Virg., Univ., Phys. Dep.) Vf. stellt an Hand versetzungstheoretischer Betrachtungen eine phänomenologische Analyse über die Bedingungen auf, die erforderlich sind für die Keimbildung für eine Oberflächenvertiefung und für einen Oxydkeim über den Versetzungen. Im Einzelnen ist die Analyse auf die Verdampfung und die Oxydation bei hohen Temperaturen anwendbar. Es wird gezeigt, daß die Deformationsenergie um die Versetzungen ausreichend ist, um die Vertiefungen und Oxydkeime über den Versetzungen mit großem BURGERS-Vektor zu bilden. Diese Deformationsenergie kann gleich wirksam für die elementaren Versetzungen sein, vorausgesetzt, daß die Verdampfungs- oder Oxydationsgeschwindigkeit durch die Untersättigung oder den Sauerstoffdruck bestimmt ist. Die Rolle der Kernenergie der Versetzung ebenso wie die der Verunreinigungen, die hier konzentriert sind, ist mit in dem Fall des Bildungsmechanismus der Oberflächenvertiefungen betrachtet. Röh m.

5734 Kenneth R. Lawless, Fred W. Young Jr. et Allan T. Gwathmey. *L'oxydation d'un monocristal de nickel.* J. Chim. phys. **53**, 667—674, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Virginia, Univ., Cobb Chem. Lab.) Es wurden an einem Nicleinkristall die Oxydationsgeschwindigkeiten an den verschiedenen Ebenen, die Bildung von Oxydkeimen und die Orientierungsbeziehungen zwischen dem Oxyd und der Metallunterlage bestimmt. Als Versuchskörper wurden Einkristallkugeln, die mechanisch und anschließend elektrolytisch poliert waren, benützt. Reproduzierbare Ergebnisse erhielt man erst dann, als die Kristalle im Vakuum bei einer Temperatur, bei der bereits Nickel verdampfte, geglüht wurden (etwa zwischen 1100° und 1450°C). Die Oxydationsgeschwindigkeiten erfolgten auf den Ebenen abnehmend in der Reihenfolge: Bereich in der Umgebung der Ebene (100) in der Zone [011], Ebenen (310), (211), (100), (110) und (111). Das Vorhandensein von Wasserstoff im Nickel vermindert auf eine ansehnliche Art und Weise die Oxydationsgeschwindigkeit. Ist der Wasserstoff vor der Oxydation aus dem Metall ausgetreten, so beobachtet man Oxydkeime, ist dagegen der Wasserstoff nicht ausgetreten, so erscheint auch kein Keim. Die Orientierungsbeziehungen des Oxyds sind durch Elektronenbeugung bestimmt worden. Der Grad der Orientierung ist schwächer, wenn sich keine Keime bilden, und die Elektronenbeugung zeigt dann eine irreguläre Oberfläche an. Röh m.

5735 K. H. Cuny und K. L. Wolf. *Präzisierung der Blasendruckmethode zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 57—77, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Kirchheimbolanden, Lab. Phys. Chem. Grenzf.) Durch Vergleich des von SCHRÖDINGER durch ein Näherungsverfahren und des von SUGDEN durch ein unmittelbar aus der GAUSS-LAPLACESchen Differentialgleichung numerisch entwickelten Ausdruckes für den maximalen Blasendruck werden die Voraussetzungen erörtert, die eine Verwendung der Blasendruckmethode zu genauen Absolutmessungen zulassen. Aus diesen Betrachtungen ergeben sich neue Gesichtspunkte für Konstruktion und Handhabung eines Differentialmeßverfahrens. Nach einer kritischen Betrachtung früherer Apparate wird eine Apparatur beschrieben, die sowohl genaue Absolutmessungen wie serienmäßige Relativmessungen mit großer Genauigkeit auszuführen gestattet. (Zfg.) H. Sander.

5736 R. P. Eischens. *Infrared spectra of chemisorbed molecules.* Z. Elektrochem. **60**, 782—788, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Beacon, N. Y., Texas Co., Beacon Lab.) Zur Aufklärung der Struktur chemisorbierter Moleküle, der adsorbierenden

Oberfläche sowie des Verhaltens von beiden bei gewissen Reaktionen werden Ultrarotuntersuchungen durchgeführt. Dazu wird in einer mit CaF_2 -Fenstern abgeschlossenen, mit dem zu adsorbierenden Gas spülbaren Kammer der adsorbierende Körper in Gestalt einer dünnen Pulverschicht auf strahlungsdurchlässigem Träger in einem bis 800°C heizbaren Ofen untergebracht und diese Kammer als Küvette in den Strahlengang eines Spektrometers gebracht. Untersucht wird die Chemisorption von NH_3 an einem Crack-Katalysator, von Äthylen an Nickel, von CO und CO_2 an verschiedenen Metallen. Bei CO ist so die Unterscheidung von endständigen und Brücken-Carbonylen, sowie die Untersuchung ihrer Veränderungen mit der Beladung und der Temperatur möglich. Die Chemisorption von CO_2 an Metallen führt zu Spektren ähnlich denen von bei hoher Temperatur hergestellten Metalloxyden, während die Chemisorption an Metalloxyden zu bicarbonatähnlichen Banden im Spektrum führt. Ausdeutbare intermediäre Reaktionskomplexe werden gefunden, wenn CO-O-Gemische über Ni geleitet werden.

Brügel.

5737 D. D. Eley. *Electron transfer and heterogeneous catalysis. (Exchange reactions and the solid state.)* Z. Elektrochem. **60**, 797—803, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Nottingham, Univ., Dep. Chem.) In dem Einführungsvortrag werden zunächst die Theorien der Energiebänder und der Valenzbindung des metallischen Zustands behandelt. Dann wird die Chemisorption an Metallen und die katalytischen Reaktionen an diesen und an Legierungen, bei denen Wasserstoff beteiligt ist, erörtert. Dabei wird auf die Natur der adsorbierten Filme, den Reaktionsweg und die Rolle der leeren atomaren d-Bahnen (orbitals) im aktivierten Komplex eingegangen. Weiterhin diskutiert Vf. Reaktionen an Oxyden, wo außer bei adsorbiertem Sauerstoff meist Elektronenbindungen zu dem adsorbierten Gas auftreten.

M. Wiedemann.

5738 R. Suhrmann. *Elektronische Wechselwirkung bei der Chemisorption an elektrisch leitenden Oberflächen.* Z. Elektrochem. **60**, 804—815, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Zusammenfassender Vortrag. Behandelt werden einige Methoden zum quantitativen Nachweis der elektronischen Wechselwirkung zwischen adsorbierten Atomen bzw. Molekeln und ihrem Adsorbens (lichtelektrische Methode, Kontaktpotential-Methode, elektronenoptische Methode und Methode der elektrischen Widerstandsänderung). Die Ergebnisse, die mit der letztbehandelten Methode der elektrischen Widerstandsänderung gewonnen wurden, werden in besonderem Maße herangezogen, um die Abhängigkeit der Wechselwirkung von den Eigenschaften der adsorbierten Atome bzw. Molekeln und denen des Adsorbens aufzuzeigen. Abschließend werden einige Anwendungsmöglichkeiten in der Reaktionskinetik und bei verschiedenen Grenzflächenerscheinungen diskutiert.

Nossek.

5739 R. Suhrmann und H. Keune. *Über die Ermittlung der Elementarprozesse bei der Adsorption von Sauerstoff an durchsichtigen Wismutfilmen durch Widerstandsmessung.* Z. Elektrochem. **60**, 898—905, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Spektralreines Wismut wurde im „Klebvakuum“ auf einem tiefgeköhlten Glasträger (90°K) bis zur Schichtdicke von etwa 150 \AA aufgedampft. Anschließend wurden die Schichten auf Zimmertemperatur erwärmt und bei 115°C noch eine Stunde lang getempert. Darauf wurde eine definierte Sauerstoffmenge in den Apparat eingelassen und seine Einwirkung auf die Schicht durch die Änderung des elektrischen Schichtwiderstandes messend verfolgt. Aus den Meßergebnissen wird geschlossen, daß die O_2 -Molekeln bei sehr kleinen Drücken ($\approx 10^{-5}$ Torr) bevorzugt an Stellen größerer Elektronenaffinität adsorbiert und im Sinne von O_2^+ -Ionen polarisiert werden, bei thermischer ausreichender Energie bzw. größeren Drücken jedoch

an Stellen kleinerer Elektronenaffinität gelangen und dort in O-Atome zerfallen. Die anfängliche Polarisation adsorbierter O_2 -Molekeln tritt an Schichten, bei denen die Stellenzahl kleinerer Elektronenaffinität durch eingelagerte Telluratome und ungeordnete Schichten vermehrt wird, nicht auf. Nossek.

5740 O. Knacke und I. N. Stranski. *Kristalltracht und Adsorption.* Z. Elektrochem. **60**, 816—822, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Berlin-Charlottenburg, T. Univ., Max-Volmer-Inst. Phys. Chem.; Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Die Kombination der GIBBSchen Differential-Gleichung mit der idealen LANGMUIR-Isotherme ergibt, daß die spezifische Oberflächenenergie eines Kristalls durch Adsorption von Fremdstoffen grundsätzlich erniedrigt wird. Die Fortsetzung der thermodynamischen Überlegungen durch Modellbetrachtungen an einem einfach-kubischen Gitter und einer hypothetischen Gasmolekel mit drei Adsorptionsvalenzen ergibt, daß die Herabsetzung der Oberflächenenergie einzelner Kristallflächen soweit gehen kann, daß sich die Gleichgewichtsform des Kristalls ändert. Daraus kann eine neue Tracht resultieren. Die Ergebnisse sind auf Ideal- und Realkristalle anwendbar. Dahme.

5741 Jaroslav Koutecký. *Ergebnisse einer Studie über Chemisorption mit Hilfe der Methode der Moleküleigenfunktionen.* Z. Elektrochem. **60**, 835—838, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Prag, Tschechoslow. Akad. Wiss., Inst. Phys. Chem.) Die Chemisorption eines Moleküls an einem zweidimensionalen Kristall wird mittels der Methode der Moleküleigenfunktionen untersucht. Weiter wird nach einem Verfahren, ähnlich dem von KOSTER und SLATER für Kristalldefekte, die Lokalisation des Bindungselektrons an der Oberfläche des zweidimensionalen Kristalls bei der Chemisorption behandelt und gezeigt, daß die Energie des Elektrons meist unter Voraussetzung homöopolaren Charakters der Bindung ohne Erwägung der Breite der erlaubten Bande des ungestörten Kristalls berechnet werden kann. Die ELEY-Regel für die Chemisorptionswärmen konnte abgeleitet werden. Ferner wurde nachgewiesen, daß zwischen chemisorbierten Atomen eine Bindung existieren kann, die durch die den Kristall durchdringenden Elektronen bedingt ist. M. Wiedemann.

5742 J. J. Broeder, L. L. van Reijen, W. M. H. Sachtler und G. C. A. Schuit. *Zur Frage des Bindungscharakters bei der Chemisorption von Wasserstoff an Übergangsmetallen.* Z. Elektrochem. **60**, 838—847, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Amsterdam, Koninkl. Shell-Lab.) Zum Verständnis der heterogenen Katalyse an Übergangsmetallen sind diejenigen Metalleigenschaften von Interesse, die sich infolge der Adsorption ändern. Vff. maßen die lichtelektrische Emission von aufgedampften Ni- und Ta-Filmen und stellten fest, daß bei ganz reinen Metallen das Oberflächenpotential des adsorbierten Wasserstoffs wie Stickstoffs negativ ist. Ferner stellten sie an reinen Ni-Filmen eine Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit bei Wasserstoff-Adsorption fest. Bei Feldstärken bis zu 2000 Oe aufgenommenene Magnetisierungskurven von Ni/SiO₂ Katalysatoren ergaben eine vom Bedeckungsgrad von Wasserstoff, Äthylen, Acetylen oder Sauerstoff abhängige Abnahme der Magnetisierung. Die Diskussion der Ergebnisse zeigt, daß die Chemisorption von Wasserstoff an Nickel, die durch ungepaarte d-Elektronen begünstigt wird, keine reine Donator-Akzeptor-Reaktion darstellt. Es dürfte vielmehr Mesomerie vorliegen, bei der die homöopolare Grenzstruktur überwiegt, der Anteil der ionogenen Grenzstrukturen und dementsprechend das Dipolmoment der Adsorptionsschicht sind nur klein. M. Wiedemann.

5743 H. Seifert. *Strukturgelenkte Adsorption organischer Moleküle auf Quarzoberflächen.* Z. Elektrochem. **60**, 848—854, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Münster, Westf. Wilhelms-Univ., Museum, Mineralpetrograph. Inst.) Durch Sublimation im Vakuum, teilweise auch durch Sublimation in Luft oder aus Lösungen konnten

eindimensional bedingte orientierte Aufwachsungen von Aminosäuren, Glykokoll und L-Oxyprolin, sowie Mischungen aus Glykokoll und Glutaminsäure, und von Peptiden, Glycyl-L-Tyrosin, auf kristallographisch definierten Flächen von R wie von L-Quarz erhalten werden. Die Orientierungsgesetze wurden lichtmikroskopisch, röntgengoniometrisch und mittels Elektronenbeugung abgeleitet. Diese Epitaxie wird im Zusammenhang mit der Silikose diskutiert. M. Wiedemann.

5744 J. H. Schulman, R. B. Waterhouse and J. A. Spink. *Adhesion of amphipathic molecules to solid surfaces*. Kolloidsehr. **146**, 77—95, 1956, Nr. 1/3. (März.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) H. Ebert.

5745 Kl. Schäfer und H. Gerstacker. *Adsorption, partielle thermische Akkommodation von Gasen an Oberflächen und ihr Zusammenhang mit katalytischen Wirkungen*. Z. Elektrochem. **60**, 874—887, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Vf. gehen zunächst auf frühere Strömungsversuche (SCHÄFER und TEGGERS) an Gasen bei kleinen Drucken an Glasoberflächen ein, durch die zwischen echter physikalischer und unechter Adsorption unterschieden werden konnte. Vf. bestimmten dann die mittleren thermischen Akkommodationskoeffizienten von Xe, Kr, Ar, O₂, N₂, Ne, He und H₂ bei 260—380°K, indem sie die Wärmeableitung durch diese Gase bei kleinem Druck von einem 40 μ starken Pt-Draht, auf den eine 1,5 μ dicke Glashaut aufgeschmolzen war, maßen. Der Einfluß der Gasbedeckung der Oberfläche wurde durch Versuche mit Propan geprüft. Ein Vergleich der beiden Meßreihen gestattet Aussagen über die partielle thermische Akkommodation der Translation bei mehratomigen Gasen. Bei N₂ wird bei echter Adsorption die Rotations- wie die Translationsenergie vollständig übertragen, bei unecht adsorbierten Molekeln erfolgt keine Übertragung der letzteren; bei H₂ und O₂ liegen die Verhältnisse komplizierter. Durch Untersuchung des Zerfalls von N₂(¹) an Pt, Pd und Ag und Messungen der thermischen Akkommodation an diesen Metallen wurden Beziehungen zwischen der katalytischen Wirksamkeit und der Übertragung der Schwingungsenergie erhalten.

M. Wiedemann.

5746 E. Wicke. *Porosität und katalytische Wirkung*. Z. Elektrochem. **60**, 774 bis 782, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) In seinem Einführungsvortrag erörtert Vf. verschiedene Strukturen poröser Katalysatoren. Der Vorteil der großen inneren Oberfläche wird teilweise durch Konzentrationsverarmung im Innern, wenn der Stofftransport mit dem chemischen Umsatz nicht Schritt zu halten vermag, aufgehoben. Vf. diskutiert die verschiedenen Arten der Diffusion, KNUDSEN-, normale, Oberflächendiffusion, und die Konvektion. Der Einfluß des Gesamtdruckes und der Zusätze von Fremdgasen, sowie die Herabsetzung der scheinbaren Aktivierungsenergie und die Änderung der scheinbaren Ordnung der Reaktion durch die Transportvorgänge wird behandelt. Eine Reihe von Beispielen für katalytische Umsetzungen wie für Gas-Festkörper-Reaktionen werden diskutiert, so die para-ortho-Wasserstoffumwandlung an Ni, der Methanolzerfall zu CO und H₂ an ZnO, die CO₂-Reduktion an Kohle bei N₂- und He-Zusatz, ferner die Konzentrationsverarmung im Kontaktinnern bei verschiedenen technischen Katalyseverfahren.

M. Wiedemann.

5747 G. A. Mills, S. Weller, S. G. Hindin und T. H. Milliken. *Über die Beziehung zwischen Dehydratisierung und katalytischen Eigenschaften der Tonerde*. Z. Elektrochem. **60**, 823—827, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Marcus Hook, Penn., Houdry Process Corp.) An zwei Proben von γ -Tonerde wurde der Zusammenhang zwischen Dehydratisierung und katalytischer Wirksamkeit untersucht. Bei einer sehr reinen Probe änderte sich durch Glühen im Vakuum bei 450—650°C die Größe der Oberfläche und das Röntgenbeugungsbild nicht, der Wassergehalt fiel von 2,29 auf 0,61 Gewichts-%. Die katalytische Aktivität für die Äthylenhydrierung

stieg auf das Sechzigfache, die für den H_2 - D_2 -Austausch auf das Siebzehnfache an. Durch Zusatz von Wasser zu dem Katalysator nach der Dehydratisierung, vor allem bei höherer Temperatur, konnten beide Reaktionen vergiftet werden; dagegen ist Behandlung mit O_2 ohne Einfluß. Bei einer zweiten weniger reinen Probe wurde die reversible Adsorption bei 32—538°C und 0,05—300 mm Hg untersucht. Die isosterischen differentiellen Adsorptionswärmen betrugen 100 kcal/Mol bei niederem und 10 bei hohem Wassergehalt. Vff. nehmen an, daß durch starke Entwässerung Stellen kristallographischer Spannung entstehen, die katalytische Aktivität wie hohe Initialadsorptionswärmen bedingen, und halten dies für eine mehreren Oxydoberflächen gemeinsame Erscheinung.

M. Wiedemann.

5748 G. Rienäcker und G. Horn. *Oberfläche und katalytische Aktivität gepreßter Kupferoxydkatalysatoren in Abhängigkeit vom Preßdruck*. Z. Elektrochem. **60**, 828—831, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Berlin, Humboldt-Univ., I. Chem. Inst.; Dtsch. Akad. Wiss., Rostock, Inst. Katalyseforschg.) Durch Verglühen von $Cu(OH)_2$ bei 600°C wurde CuO mit einer Oberfläche von 5 m²/g, bestehend aus Nadeln von 1 μ Länge und 0.2 μ Durchmesser gewonnen. Aus dem Pulver wurden durch Pressen bei 0,1—20 t/cm² Pillen hergestellt. An den beiden Arten von Katalysatoren wurde der Zerfall von N_2O bei Anfangsdrucken von 100 Torr untersucht. Bei niederen Temperaturen, d. h. niederen Reaktionsgeschwindigkeiten, war die spezifische Aktivität unabhängig vom Preßdruck. Bei hohen Temperaturen, d. h. hohen Reaktionsgeschwindigkeiten, nahm sie dagegen mit steigendem Preßdruck stark ab, was auf „Porenverarmung“ zurückgeführt wird. Die Aktivierungsenergie sank infolge dieser Porenverarmung von 22 kcal auf 11,8. Bei hoher Kontaktbelastung, d. h. Reaktionsgeschwindigkeit je g Katalysator, ist offenbar die Diffusionsgeschwindigkeit in den Poren geringer als die Reaktionsgeschwindigkeit, so daß nur mehr ein Bruchteil der Hohlräume eine zugängliche und wirksame Oberfläche aufweist.

M. Wiedemann.

5749 Charles Eyraud, Barthélemy Domanski et Colette Berger. *Microstructure de rubans de platine soumis à l'activation catalytique. Combustion du mélange méthane-air*. Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1765—1767, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Lyon, Fac. Sci., Lab. Chim. Minér., Lab. Chim. Ind., Lab. Opt. Electron. Phys. Metal.) Wurden Pt-Bänder von 2 cm Länge, 2 mm Breite und 0,02 mm Dicke bei Temperaturen zwischen 950—1250°C in einer Mischung von Methan und Luft aktiviert, so ging, wie metallographische Untersuchungen zeigten, die katalytische Aktivität und die Kristallgröße parallel. Jedoch gilt diese Beziehung nicht generell, wie besonders Abschreckversuche mit Wasser zeigten. Von großer Bedeutung besonders bei aktiven Katalysatoren ist die Rauigkeit der Oberfläche.

M. Wiedemann.

5750 Hans Wolter. *Zur Meßbarkeit der optischen Konstanten und der optischen Dicke dünnster Metallschichten*. Z. Phys. **147**, 1—23, 1956, Nr. 1. (27. Nov.) (Marburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Diskussion der Frage, ob bzw. durch welche Kombination von Messungen es möglich ist, Brechungsindex n , Absorptionskoeffizient k und Dicke d einer dünnen Metallschicht zu bestimmen. Relativ kleine Meßfehler wirken sich im allgemeinen stark auf die aus den Meßergebnissen zu berechnenden n , k , d aus. Vf. kommt zu dem Ergebnis, daß es vorteilhaft ist, mit solchen linear polarisierten Wellen zu arbeiten, deren magnetische Feldstärke senkrecht zur Einfallsebene der benutzten ebenen Welle liegt.

Picht.

5751 Ludwig Reimer. *Der Einfluß der Kristallgröße auf die Koerzitivkraft elektrolytisch niedergeschlagener und aufgedampfter Nickel- und Eischichten*. Z. Naturf. **11a**, 649—655, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Münster/Westf., Univ., Phys. Inst.) Die Kristallgröße elektrolytisch niedergeschlagener Schichten hängt im wesent-

lichen von der Kristallstruktur der Unterlage, diejenige von Aufdampfschichten im wesentlichen von der Trägertemperatur ab. Unter der Annahme, daß die Grenzen der Eindomänenbereiche gleichzeitig Kristallitgrenzen sind, können mit den Abschätzformeln für die Koerzitivkraft von NÉEL und KITTEL die an den dünneren Schichten gemessenen Koerzitivkräfte quantitativ gedeutet werden. Der Einfluß der Form- bzw. Kristallanisotropie kann abgeschätzt werden. Ochsenfeld.

5752 Oswald Haase. *Zur Orientierung von Metallaufdampfschichten auf Kupfer-einkristallflächen (nach Beobachtungen mit Elektroneninterferenzen).* Z. Naturf. **11a**, 863—865, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Auf die (111)-Fläche eines Cu-Einkristalls, die nach elektrolytischer Politur noch durch Kathodenzerstäubung in einer Elektronen-Interferenzapparatur gereinigt worden war, werden die Metalle Cu, Ag, Au, Pd, Fe und Zn aufgedampft und die Orientierung in den Aufdampfschichten durch Elektronenbeugung bestimmt. Während die Orientierung auf den nur elektrolytisch polierten Flächen mangelhaft ist, ist sie nach Reinigung durch Kathodenzerstäubung für alle genannten Schichtmetalle vollständig. Bei den flächenzentrierten Metallen Cu, Ag, Au und Pd ist immer (111) der (111)-Cu-Fläche parallel, die Orientierung des Cu wird also fortgesetzt, ferner wird Zwillingbildung nach (111) beobachtet. Auch im Falle des Fe legt sich die Ebene auf die (111)-Cu-Fläche die eine der letzteren möglichst ähnliche Atomanordnung hat, d. h. (110)-Fe || (111)-Cu und [001]-Fe || [011]-Cu oder [101]-Cu oder [011]-Cu. Zn wächst mit seiner c-Ebene || (111)-Cu auf und seine a-Achse ist [110]-Cu parallel. H. Mayer.

5753 F. Abelès. *Remarques sur les propriétés des lames minces inhomogènes.* J. Phys. Radium **17**, 190—193, 1956, Nr. 3. (März.) (Paris, Inst. Opt.) I. Die Näherungsgleichungen für Intensitäten bei sehr dünnen Schichten und senkrechtem Einfall erhält man durch Reihenentwicklung aus den für homogene isotrope Schichten geltenden strengen Gleichungen fast übereinstimmend (bis auf quadratische Glieder in der Schichtdicke) wie nach DAVIDS Methode, die weder Homogenität noch Isotropie voraussetzt. Die entsprechenden Näherungsgleichungen für die Phasen weichen stärker ab (in linearen Gliedern). In beiden Fällen gilt die erste Identität. II. Ist bei einer inhomogenen Schicht die komplexe Dielektrizitätskonstante nur eine Funktion der Tiefe des Orts in der Schicht, so erhält man für TE-Wellen bei schiefem Einfall ähnliche Näherungsgleichungen wie in den oben beschriebenen Fällen. Es gilt die erste Identität und eine Reihe gemischter Identitäten, die neben Intensitäten auch Phasen enthalten. Mittelwerte der Schichtkonstanten lassen sich ähnlich wie bei homogenen Schichten aus Näherungsgleichungen berechnen. Wolter.

5754 P. Rouard, D. Malé et J. Trompette. *Sur l'énergie absorbée dans les couches minces solides.* J. Phys. Radium **17**, 466—471, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. Gén.) An im Vakuum (10^{-5} Torr) auf Glas bzw. Quarz aufgedampften Gold- und Silberschichten wird die Lichtabsorption für die Wellenlänge 4358; 5461; 5893 Å bei Gold und 3021; 3404; 5780 Å bei Silber, in Abhängigkeit von der Schichtdicke (0—1500 bzw. 800 Å) bei 1— Lichteinfall experimentell bestimmt. Die Ergebnisse zeigen für niedrige Frequenzen ein Absorptionsmaximum bei einer Schichtdicke von 76 Å (Gold) bzw. 72 Å (Silber). Zum Zwecke eines qualitativen Vergleichs mit der Theorie wird der Absorptionsverlauf in Abhängigkeit von der Schichtdicke (d/λ) für die Brechzahlen $n = 0,2$; 2; 3 und 4 (Absorptionskoeffizient als Parameter) berechnet und die qualitative Übereinstimmung von Theorie und Experiment nachgewiesen unter dem Hinweis, daß die optischen Konstanten bei dünnen Schichten dickeabhängig sind. Nossek.

5755 **J. Trompette.** *Propriétés optiques des lames minces d'argent dans le visible et le proche ultraviolet.* J. Phys. Radium **17**, 12S—14S, 1956, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. gén.) Durchlässigkeit, Reflexion und Absorption werden experimentell an auf Quarz aufgedampften Ag-Schichten in Abhängigkeit von der Schichtdicke (0-720 Å) bestimmt. Das Ergebnis wird jedoch nur für $\lambda = 5780$ Å mitgeteilt. Nossek.

5756 **W. Reichelt.** *Industrielle vakuumtechnische Verfahren zur Herstellung metallischer, halbleitender und dielektrischer Schichten.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 152—159, 1952, Nr. 8. (Hanau, Heraeus, Phys.-Tech. Werkstätten GmbH.)

5757 **W. Reichelt.** *Verdampfen und Kondensation von Legierungen im Hochvakuum und ihre Anwendung zur Herstellung elektrischer Widerstände.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 256—259, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Hanau, W. C. Heraeus, GmbH.)

5758 **H. Gruber.** *Verdampfungsquellen für die Hochvakuumbedampfung.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 160—161, 1952, Nr. 8. (Hanau.)

5759 **S. Methfessel.** *Metallverdampfung im Hochvakuum.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 167—175, 1953, Nr. 9. (Apr.) (Clausthal, Bergakademie, Phys. Inst.) H. Ebert.

5760 **F. Porreca.** *On the causes affecting the phase grating permanence, at the stopping of the ultrasounds.* Nuovo Cim. (10) **3**, 371—376, 1956, Nr. 2. (1. Febr.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Sperim.) Wird in einer Suspension ein Feld stehender Ultraschallwellen erzeugt, so sammeln sich die Teilchen in parallelen Ebenen, in einem Abstand von $\frac{\lambda}{2}$. Nach Abschalten des Senders bleibt die Dichteschwankung noch einige Zeit bestehen. Es gelang der Nachweis, daß dieser Effekt nur in polaren Flüssigkeiten auftritt. Die Fortdauer t_p der Dichteschwankung wurde in Stärkesuspensionen in Wasser-Äthylalkoholmischungen experimentell untersucht. Demnach fällt t_p , wenn der Anteil von einem Bestandteil wächst und fehlt vollkommen bei Konzentrationen zwischen 10 und 55%. In Lycopodiumsuspensionen zeigt t_p eine ähnliche Abhängigkeit von der Konzentration. Vf. deutet das Verschwinden von t_p bei mittleren Konzentrationen durch die molekulare Assoziation, die in diesem Bereich ihr Maximum erreicht.

P. Rieckmann.

5761 **F. Porreca.** *Experimental decay law of the diffracted light remaining in the liquids at the stopping of the ultrasonic waves.* Nuovo Cim. (10) **4**, 679—687, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Sperim.) Die Fortdauer der von stehenden Ultraschallwellen in Suspensionen verursachten Dichteschwankung nach Abschalten des Senders wurde mit einem optischen Verfahren untersucht. Es konnte nachgewiesen werden, daß die Lichtintensität der Beugungsspektren exponentiell abnimmt. Die Zerfallskonstante ist umgekehrt proportional zur Konzentration der Suspension.

P. Rieckmann.

5762 **J. McK. Ellison.** *Extinction of light by suspension of silica dust.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 102—111, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (London, Med. Res. Council, London School Hyg. a. Trop. Med.) Vorwärtsstreuung und Extinktion von Silika-Staubsuspensionen in Flüssigkeit wurden mit einer Extinktionsmethode für Teilchen größer als 2μ gemessen, für kleinere Teilchen wurden nur relative Messungen ausgeführt. Die Ergebnisse werden diskutiert. Nöldeke.

VI. Elektrizität und Magnetismus

5763 J. R. Freeman. *Correction of frequency errors in wattmeters.* Elect. Engng, N. Y. **73**, 988, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Um durch Selbstinduktion und Gegeninduktion bei höheren Frequenzen hervorgerufene Anzeigefehler in den üblichen Wattmetern zu reduzieren, wird eine Näherungskorrektionsformel für kleine Phasenfehler angegeben. Herbeck.

5764 O. Macek. *Ein Phasenmeßgerät für den Frequenzbereich von 50 Hz bis 30 MHz.* Frequenz **10**, 147—152, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Siemens u. Halske AG., Zentral-Lab.) Für Eichzwecke und zur Untersuchung langer Übertragungsstrecken werden Phasenmeßgeräte mit einer Genauigkeit von $\pm 1^\circ$ benötigt. Alle mit Kippkreisen arbeitenden Geräte sind nur auf etwa $\pm 5^\circ$ genau wegen der Schwierigkeit einer genauen Festlegung des Nulldurchganges bei höheren Frequenzen oder sie sind auf tiefere Frequenzen von etwa 100 kHz beschränkt. Es wurde daher das Verfahren der LISSAJOUSchen Figuren für das beschriebene Gerät zur Messung des Übertragungswinkels bzw. der Phase von Netzwerken, Leitungen, Verstärkern und Systemen gewählt, das im Frequenzbereich von 50 Hz bis 30 MHz zu verwenden ist und das dabei den für das Fernsehen wichtigen Bereich von 50 Hz bis 12 MHz ohne Überlagerung direkt überstreicht. Es wird eine Meßunsicherheit von $\pm 1^\circ$ erreicht, wenn das ausgemessene Übertragungssystem genügend linear ist. Eingangsspannungen von 0,2 bis 6 V können verwendet werden. Das Gerät enthält eine Kathodenstrahlröhre und erlaubt eine direkte Ablesung des Phasenwinkels aus der auf dem Schirm entstehenden LISSAJOUSchen Ellipse. Anfangs werden die möglichen Berechnungsmethoden des Phasenwinkels aus der Form der Ellipse erläutert. Der Meßbereich überstreicht den Frequenzbereich guter Breitbandverstärker. B. Krüger.

5765 Kurt Hans v. Klitzing. *Ballistische Messung der Sättigungsmagnetisierung an Proben unbestimmter Form.* Z. InstrumKde. **65**, 4—6, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Beschreibung einer Meßeinrichtung, bei der das Sättigungsmoment ferromagnetischer Proben durch Herausziehen aus dem Luftspalt eines starken Dauermagneten ballistisch gemessen wird. Die Meßspule besteht aus zwei kurzen weiten Spulen von gleicher Windungszahl, aber verschiedenem Durchmesser in Gegeneinanderschaltung; sie liegt in der Luftspaltebene. Bei ausreichender Feldstärke ergibt die Anordnung eine Meßgenauigkeit besser als 0,3% bei guter Empfindlichkeit. Letztere könnte durch geeignete Maßnahmen soweit gesteigert werden, daß auch para- und diamagnetische Stoffe gemessen werden können. v. Klitzing.

5766 H. Gondet. *Nouveau magnétomètre à fer tournant.* J. Rech. **4**, 286—291, 1952, Nr. 21. (Dez.) Ein kurzer Ferritstab dreht sich zwischen zwei langen, um eine senkrecht auf der gemeinsamen Achse der drei Stäbe stehende Richtung und ändert dabei periodisch den Wert des Entmagnetisierungsfaktors der Anordnung. Die in zwei Spulen auf den feststehenden langen Ferritstäben induzierte Spannung wird verstärkt und dient als Maß für die Feldstärke. Als Antrieb dient eine durch einen Luftstrom angetriebene Turbine. — Die Anordnung sitzt im Zentrum eines HELMHOLTZ-Feldes und kann mit diesem zusammen um zwei aufeinander senkrechte Achsen geschwenkt werden. Die HELMHOLTZ-Spule erlaubt Kompensation des zu messenden Feldes und dadurch eine Meßgenauigkeit von $1 \cdot 10^{-5}$ Oe. v. Klitzing.

5767 F. G. Brockman und W. G. Steneck. *Ein Gerät für die automatische Registrierung von Hystereseschleifen.* Philips tech. Rdsch. **16**, 189—199, 1955, Nr. 7. (Jan.) (Irvington-on-Hudson, USA, Philips Lab.) Das Gerät arbeitet über 2 ge-

trennte Integratoren für B und H. Durch einen über einen Kondensator gegengekoppelten Verstärker hohen Verstärkungsgrades wird eine sehr große Zeitkonstante, die groß ist im Vergleich zur Integrationszeit, erreicht. Das Gerät gestattet auch, die Magnetisierung aufzunehmen und eine selbsttätige Korrektur des Luftflusses der B-Spule durchzuführen. Die Genauigkeit wird mit 0,5 % angegeben. Ochsenfeld.

5768 Gustav Zickner. *Aus der Entwicklung des Meßkondensators.* Z. angew. Phys. **8**, 607—616, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Die seit dem Anfange des Jahrhunderts in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und in ihren Nachfolgebehörden entwickelten Meß- und Normalkondensatoren werden in bezug auf ihre Konstruktionsformen sowie auf ihre apparativen und elektrischen Eigenschaften erörtert. An die ursprünglich von GIEBE sowie von SCHERING und SCHMIDT angegebene Konstruktion, bei der praktisch nur eine Betriebskapazität benutzt wird, schließt sich die des Vf. an, die die Teilkapazität zwischen zwei Leitern als Meßgröße verwendet, die von einem dritten umschlossen werden, wodurch drei Teilkapazitäten entstehen. Diese Konstruktion gestattet, z. B. Drehkondensatoren mit der Anfangskapazität 0 zu bauen. Zahlreiche Einzelformen, auch solche für kleinste Kapazitäten, werden besprochen. Für diese sowie für sehr große Kapazitäten wird eine Reihe von Meßverfahren angegeben. Zylinderkondensatoren werden z. B. als Preßgas-Normalkondensator für Hochspannung nach SCHERING und VIEWEG sowie als veränderbares absolutes Kapazitätsnormal in die Betrachtung gezogen. Verlustwinkelnormale nach HOYER sowie Verbesserungen bezüglich der Temperaturabhängigkeit von Normal-Luftkondensatoren und bezüglich der Verlustwinkelmeßgenauigkeit der Meßbrücke bilden den Schluß der Erörterungen. (Zig.) Zickner.

5769 A. I. Luteijn and K. J. de Vos. *Permanent magnets with $(BH)_{\max}$ values over ten million gauss oersteds.* Philips Res. Rep. **11**, 489—490, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) Ein Magnetwerkstoff aus 35 % Fe, 34 % Co, 15 % Ni, 7 % Al, 4 % Cu und 5 % Ti erreichte ein $(B \cdot H)_{\max}$ von $11 \cdot 10^6$ ($B_R = 11800$ G, $B_H C = 1315$ Oe), wenn die Schmelze in reinem Argon unter Vermeidung von Oxyd-, Nitrid- und Karbid-Bildungen hergestellt wurde und diese Legierung einer Wärmebehandlung entsprechend der isothermalen Methode unterworfen wurde. Ochsenfeld.

5770 Martin Kersten. *Über die Bedeutung der Versetzungsdichte für die Theorie der Koerzitivkraft rekristallisierter Werkstoffe.* Z. angew. Phys. **8**, 496—502, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H.) Die in einer früheren Arbeit des Vf. gegebene quantitative Theorie der ferromagnetischen Hysterese und Koerzitivkraft, die auf der Annahme zylinderförmiger Auswölbungen der BLOCH-Wand beruht, wird an Hand von Zahlenmaterial überprüft. Die BLOCH-Wände werden bei hinreichend kleiner Feldstärke an den Versetzungen oder an den zusätzlich dort eingelagerten Verunreinigungen festgehalten. Die Koerzitivkraft H_c ist modellmäßig diejenige Feldstärke, bei deren Überschreiten das reversible Aufweiten der BLOCH-Wand in einen BARKHAUSEN-Sprung übergeht. Bei Annahme einer durchschnittlichen Versetzungsdichte von 10^6 cm⁻² liefert eine Abschätzungsformel der Koerzitivkraft gute, mit der Erfahrung übereinstimmende Werte. Ochsenfeld.

5771 Max Kornetzki. *Eine Beziehung zwischen Hysteresebeiwert und Koerzitivkraft.* Z. angew. Phys. **8**, 536—538, 1956, Nr. 11. (Nov.) (München, Siemens u. Halske AG., Wernerwerk Bielefeld.) Setzt man bei kleinen Induktionen einen linearen Verlauf der Permeabilität mit der Induktion, also $\mu = \mu_a + b \cdot B$ an, der auch durch die Erfahrung weitgehend bestätigt wird, so erhält man daraus

eine hyperbolische Induktionskurve $B(H)$. Wird der Schnittpunkt der Asymptote dieser Kurve mit der H -Achse als Koerzitivkraft gedeutet, so ergibt sich die quantitative Beziehung $h \cdot H_c = \text{const} = 4$ zwischen dem JORDANSchen Hysteresebeiwert h und der Koerzitivkraft H_c . Dieser Wert stimmt mit dem Mittelwert vieler Messungen überein. Die Folgerungen aus diesem Ergebnis werden besprochen. Ochsenfeld.

5772 Frederic Keffler. *Temperature dependence of ferromagnetic anisotropy in cubic crystals.* Phys. Rev. (2) **100**, 1692—1698, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Die Theorien von VAN VLECK und ZENER über die Temperaturabhängigkeit der ferromagnetischen Anisotropie kubischer Kristalle scheinen sich zu widersprechen. Es wird gezeigt, daß diese Theorien Annäherungen für ein hohes bzw. niedriges Temperaturgebiet darstellen, aber demselben physikalischen Bilde entsprechen, daß die Anisotropie mit steigender Temperatur infolge statistischer Schwankungen in der Ausrichtung gekoppelter Spins abnimmt. Die beiden Theorien werden besprochen und die Theorie von VAN VLECK der Dipol-Dipol-Kopplung benachbarter Dipole wird vom Standpunkt der Spin-Wellen-Theorie ausführlich behandelt. Ochsenfeld.

5773 L. Néel. *Sur la formation des noyaux de renversement dans les grains fins.* J. Phys. Radium **17**, 15S—16S, 1956, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) Da bei den kubischen Kristallen (3 oder 4 Achsen leichter Magnetisierbarkeit) die Bildung von Ummagnetisierungskeimen keine Schwierigkeiten macht, muß die magnetische Hysterese (bzw. die Koerzitivkraft) eher auf Behinderung der Wandverschiebungen als auf Schwierigkeiten bei der Bildung von Ummagnetisierungskeimen zurückzuführen sein. Dagegen liegt für Kristalle mit nur einer leicht magnetisierbaren Achse (z. B. MnBi) noch keine Theorie der Koerzitivkraft vor, da hier die noch unklare Bildung von Ummagnetisierungskeimen ausschlaggebend ist. Die KITTELSche Beziehung ($H_c = A - B/d$), die sich der von GUILLAUD an MnBi gemessenen Abhängigkeit der Koerzitivkraft H von der Teilchengröße d anpaßt, kann nicht als Erklärung dienen, wenn man die vom Vf. vorgeschlagene Änderung des Ansatzes der magnetostatischen Energie zugrunde legt. Aus diesem Ansatz läßt sich eine Abhängigkeit zwischen H_c und d nicht ableiten. K. Reichel.

5774 F. Sykes. *La susceptibilité magnétique du modèle d'Ising.* J. Phys. Radium **17**, 20S, 1956, Nr. 6. (Juni.) Die beiden Näherungsmethoden des ISING-Modells zur Berechnung der Suszeptibilität χ oberhalb der CURIE-Temperatur [Molekularfeldmethode auf einen einzelnen Spin angewendet (BRAGG, WILLIAMS) bzw. unter Mithinberücksichtigung der nächstbenachbarten Spins (BETHE)] sind durch verschiedene χ -Temperatur-Funktionen gekennzeichnet. Die exakte Rechnung, die in Kürze veröffentlicht wird, liefert bessere Übereinstimmung mit den beobachteten χ -Temperatur-Kurven. K. Reichel.

5775 Klaus Stierstadt. *Die Permeabilität des Kupferferrits bei schnell veränderlichen Feldern; Besonderheiten im Curie-Gebiet.* Z. Phys. **146**, 169—186, 1956, Nr. 2. (14. Sept.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Der Temperaturverlauf der reversiblen Permeabilität einiger Kupferferrite läßt erkennen, daß dicht unterhalb des CURIE-Punktes der Magnetisierungsvorgang auf Drehprozessen beruht. Die Bezirke werden daselbst als ferromagnetische Inseln in paramagnetischer Umgebung betrachtet. Die Anteile der Permeabilität, die auf Wandverschiebungen bzw. auf Drehprozessen beruhen, werden durch Überlagerung eines Gleichfeldes getrennt. Die kristallographische Umwandlung des FeCuFeO_4 bei 360°C und die Bildung von $\text{Fe}_2\text{CuFe}_3\text{O}_8$ werden behandelt. Ochsenfeld.

5776 Friedrich Schrelber. *Hysteres-Relaxation und Permeabilität von kohlenstoffhaltigem Silizium-Eisen.* Z. angew. Phys. **8**, 539—551, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Stuttgart, T. H., Inst. elektr. Nachrichtentechn.) Die Hystereserelaxation zeigt sich als eine zeitliche Formänderung der Hystereseschleife, die stark temperaturabhängig ist und dabei von entsprechenden Änderungen der Permeabilität und der Induktionsoberwellen begleitet wird. Sie wird physikalisch durch Platzwechsel gelöster C-Atome und durch BARKHAUSEN-Sprünge der BLOCH-Wände gedeutet. Auf Grund der NÉELSchen Theorie der Platzwechselvorgänge, die auf fiktive Nachwirkungsfelder zurückgeführt werden, wird gezeigt, wie sie die Sprungeigenschaft der 90°- und 180°-Wand beeinflusst. Eine Veranschaulichung wird im PREISACH-Diagramm gegeben, dessen Belegungsdichte sich bei Ablauf einer Hystereserelaxation ändert. Mit Hilfe einer FOURIER-Zerlegung kann auch ein quantitativer Zusammenhang zwischen der Form der Hystereseschleife und der zugehörigen Permeabilität sowie der dritten Oberwelle der Induktion hergestellt werden. Die Induktivitätspermeabilität nimmt bei Ablauf der Hystereserelaxation zu, wohingegen die Verlustpermeabilität konstant bleibt. Ochsenfeld.

5777 Wilfried H. Bergmann. *Über die Bildung von Bitterstreifen.* Z. angew. Phys. **8**, 559—561, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Ausbildung von BITTER-Streifen auf der Oberfläche ferromagnetischer Stoffe wird begrenzt durch die gegenseitige Wechselwirkung der kolloidalen Teilchen der Suspension und durch die Beeinträchtigung des Streufeldes einer BLOCH-Wand durch die wirksame Permeabilität des Materials. Auf Grund der KITTELschen Abschätzformel über die Höhe des Streufeldes und der Grundbedingung $p \cdot \Delta H > 3 \text{ kT}$ für eine Teilchen-Agglomeration (p = magnetisches Moment des Einbezug-Teilchens) kann die Teilchengröße der Suspension, für die eine Agglomeration zu erwarten ist, abgegrenzt werden. Das Versagen der BITTER-Streifen-Technik im Falle der spannungsfreien Nickel-Eisen-Legierungen mit etwa 50% Ni kann durch die obigen Beziehungen gedeutet werden. Ochsenfeld.

5778 G. Vogler. *Untersuchungen über den inneren Entmagnetisierungsfaktor.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 229—232, 1956, Nr. 3/5. (Jena, Inst. Magn. Werkst. der Dtsch. Akad. Wiss. Bln.) Die Messung des inneren Entmagnetisierungsfaktors an Proben mit vernachlässigbar kleinem E.-Faktor, die aus Kunststoff mit eingebetteten Eisenkügelchen bestanden, ergab eine Abhängigkeit von Permeabilität und Feldstärke. Im Sättigungsfall sind die inneren E.-Faktoren feldunabhängig. Ochsenfeld.

5779 P. F. Davis. *An electrical analogue of magnetic domains.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 19—20, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Nottingham.) Ein elektrisches Analogon, das zur Darstellung der magnetischen Feldverteilung des anisotropen magnetischen Bereichs benutzt werden kann, besteht aus einem quadratischen Maschennetzwerk von Widerstandsfeldern verschiedenen Widerstandes. Ochsenfeld.

5780 Siegward Matz. *Phénomènes transitoires dans un ferrite.* C. R. Acad. Sci., Paris **239** 487—488, 1954, Nr. 6. (6. Aug.) Die Komponenten der komplexen Permeabilität ändern sich nach dem gleichen Zeitgesetz in einem Zeitintervall bis zu einigen Stunden zwischen Entmagnetisieren und Anlegen des hochfrequenten Wechselfeldes zwischen 100 kHz bis 1 MHz. Im Bereich bis zu einer s wird ein leichter Anstieg, später ein Abfall gemessen. Diese Erscheinungen werden durch die Nachwirkungstheorie nach NÉEL durch Platzwechselvorgänge der Ferro- und Ferri-Ionen gedeutet. Ochsenfeld.

5781 L. F. Bates and A. Hart. *Changes in domain structure accompanying reduction in depth of a single crystal of silicon iron.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1200 bis 1204, 1956, Nr. 12 (Nr. 444B). (1. Dez.) (Univ. Nottingham, Phys. Dep.) Auf der (011)-Fläche einer Fe-Probe mit 3,8% Si der Dimensionen $1,25 \times 0,58 \text{ cm}^2$, die in der (011)-Richtung magnetisiert war und deren Tiefe senkrecht zur (011)-Fläche 0,065 cm betrug, wurden BITTER-Strukturen beobachtet, die wiedergegeben sind. Die Tiefe wurde nun bis auf 0,025 cm reduziert. Ab 0,035 cm trat bei einem Magnetfeld von 10 Oe eine Änderung der Struktur ein, die Energie dieser neuen Struktur dürfte der des normalen NÉEL-Typs vergleichbar sein. Die Änderungen in der Domänen-Struktur müssen von entsprechenden in den magnetischen Eigenschaften begleitet sein. M. Wiedemann.

5782 P. W. Anderson and H. Suhl. *Instability in the motion of ferromagnets at high microwave power levels.* Phys. Rev. (2) **100**, 1788—1789, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Ochsenfeld.

5783 Simon Foner. *Hall effect and magnetic properties of Armco iron.* Phys. Rev. (2) **101**, 1648—1652, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die an Armco-Eisen ausgeführten Messungen zeigen, daß die für Ferromagnetica bekannte Gleichung der HALL-Spannung $E_H = (R_0 \cdot H + R_1 \cdot 4\pi M) \cdot I/t$ über einen weiten Bereich von H gültig ist (R_0 und $R_1 = \text{HALL-Konstanten}$). Es wird weiter gezeigt, daß die Konstante R_1 unabhängig vom Feld ist. Zwei Methoden zur Berechnung von R_1 werden kurz diskutiert, sodann die B-H-Kurve von Armco-Eisen untersucht. Vf. weist auf Grund der Gültigkeit der o. a. Gleichung (innerhalb der Meßgenauigkeit) auf die Möglichkeit hin, ferromagnetische Eigenschaften über die Bestimmung der HALL-Spannungen zu untersuchen, da diese HALL-Spannungen sehr genau gemessen werden könnten. Bezüglich der verwendeten Meßmethode ist eine frühere Arbeit des Vf. angegeben. Albach.

5784 D. O. Smith. *Magnetization of a magnetite single crystal near the Curie point.* Phys. Rev. (2) **102**, 959—963, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Es werden Messungen der Magnetisierungskurve eines Magnetiteinkristalls von Raumtemperatur bis zum CURIE-Punkt angegeben. Als Meßinstrument wird ein Vibrationsspul-Magnetometer benutzt. In der Nähe des CURIE-Punktes wird i. A. die Steigerung der spontanen Magnetisierung mit der Feldstärke nicht mehr vernachlässigbar. Vf. erhält jedoch Einbereichstruktur bereits bei Feldstärken von ca. 1 Oe, wodurch es möglich wird, durch Extrapolation auf $H = 0$ die wahre spontane Magnetisierung auch in diesem Temperaturgebiet exakt zu bestimmen. Beachtlich ist, daß der CURIE-Punkt außerordentlich scharf ist und sich mit einer Unsicherheit von etwa $0,1^\circ\text{C}$ bestimmen läßt. Eine eingehende Untersuchung der Fern- und Nah-Spinkopplungen am magnetischen CURIE-Punkt mit noch feinerer Temperaturbestimmung wird angekündigt. Albach.

5785 A. N. Holden, B. T. Matthias, P. W. Anderson and H. W. Lewis. *New low-temperature ferromagnets.* Phys. Rev. (2) **102**, 1463, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An einer Reihe von Übergangsmetallen der Eisen-cyanidgruppe wurde bei Temperaturen zwischen 2 und 20°K Ferromagnetismus festgestellt. Zur Messung wurde die Änderung einer Gegeninduktivität benutzt, in welche die Probe als Pulver eingeführt wurde. Die benutzte Feldstärke betrug etwa 10 Oe; die beobachteten Remanenzen lagen in der Größenordnung von 5 G. Albach.

5786 R. J. Weiss and K. J. Tauer. *Components of the thermodynamic functions of iron.* Phys. Rev. (2) **102**, 1490—1495, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Watertown, Mass., Watertown Arsenal, Ordn. Mat. Res. Off.) Aus vorhandenen Meßergebnissen werden die Enthalpie, die Entropie und die freie Energie von α - und γ -Eisen als Funktion der Temperatur bestimmt. Daraus werden deren magnetische Gitter-, und Elektronenanteile unter Zuhilfenahme der entsprechenden Anteile der spezifischen Wärme angegeben. Aus einer vergleichenden Darstellung der magnetischen Entropie und der Sättigungsmagnetisierung als Funktion der Temperatur wird qualitativ das Maß der magnetischen Nah- und Fernkopplung erhalten. Es wird gezeigt, daß am Schmelzpunkt die magnetische Enthalpie von der Größe kT_c ist (T_c = CURIE-Temperatur) und daß das γ -Gitter ohne magnetische Einwirkungen am absoluten Nullpunkt um 130 cal/Mol stabiler ist als das α -Gitter. Durch geeignete Modifizierung der Anteile der freien Energie für eisenreiche FeMn-Legierungen werden deren Phasengrenzen bestimmt.

Albach.

5787 E. W. Gorter. *Saturation magnetization and crystal chemistry of ferrimagnetic oxides. 2. Theory of ferrimagnetism.* Philips Res. Rep. **9**, 321—334, 1954, Nr. 5. (Okt.) Dasselbe. 3. *Experimental procedures.* Ebenda S. 335—342. 4. *Experimental evidence for the correctness of Neel's hypothesis: the ferrites.* Ebenda S. 343—355. 5. *Experiments on the angle dependence of the super-exchange interaction.* Ebenda S. 356—365. 6. *Saturation moment and crystal chemistry of ferrimagnetic spinels containing titanium.* Ebenda S. 403—418, Nr. 6. (Dez.). 7. *Ferrimagnetic oxides containing chromium: the system $\text{Li}_{0,5}\text{FeIII}_{2,5}\text{-aCrIIIaO}_4$ ($\text{Li}_{0,5}\text{Fe}_{2,5}\text{O}_4\text{-Li}_{0,5}\text{Fe}_{0,5}\text{Cr}_2\text{O}_4$).* Ebenda S. 419—427. 8. *Ferrimagnetic spinels containing aluminium.* Ebenda S. 428—437. 9. *Other ferrimagnetic oxides containing chromium: the system $\text{MnII FeIII}_2\text{-aCr}_2\text{O}_4$ ($\text{MnFe}_2\text{O}_4\text{-MnCr}_2\text{O}_4$).* Ebenda S. 438—443. Fußend auf der Vorstellung spontaner Sättigungsmagnetisierung kleiner magnetischer Bereiche geht die NÉELSche Theorie des Ferrimagnetismus von der Annahme einer stark negativen Wechselwirkung aus, die die Tendenz hat, die magnetischen Momente von Teilgittern antiparallel auszurichten. Das paramagnetische Verhalten oberhalb des CURIE-Punktes kann durch ein erweitertes CURIE-Gesetz, das aus der Wechselwirkung der Teilgitter hergeleitet wird, dargestellt werden. Das ferromagnetische Verhalten der Ferrite wird durch die resultierende Magnetisierung der spontan magnetisierten Teilgitter wiedergegeben, wobei eine Vielgestaltigkeit der J-T-Kurven möglich ist. Die Teilgitter können antiparallel ausgerichtet sein, aber auch einen Winkel miteinander bilden. Die Natur der Wechselwirkungen, bei denen die AB-Wechselwirkungen der Gitter untereinander überwiegen, besteht nach KRAMERS in der Bereitschaft der intermediären O-Atome, ein p-Elektron zum Einbau in die 3d-Schale des Übergangsmetalls bereitzustellen (super-exchange). Der ZENERsche Austauschvorgang besteht aus einem gleichzeitigen Übergang eines Elektrons eines Metallions zu einem benachbarten Sauerstoffion und eines anderen des O-Ions zu einem weiteren Metallion (double-exchange). In dem experimentellen Teil der Untersuchung werden eine ponderomotorische Methode zur Sättigungsmessung der Ferrite und Herstellungsverfahren beschrieben. Die NÉELSche Theorie kann an den Sättigungsmomenten der einfachen Ferrite bei tiefen Temperaturen überprüft werden. In vielen Fällen ist die Theorie ausgezeichnet bestätigt. Für Diskrepanzen werden zwei Gründe angeführt: 1. der betreffende Ferrit ist nicht vollständig invers, 2. der g-Faktor von Me^{++} ist ungleich 2, wie es z. B. bei NiFe_2O_4 angenommen werden muß. Die Sättigungsmomente der gemischten Ferrite werden durch einen Austauschmechanismus der Ionen gedeutet. Die Theorie wird angewandt auch auf das ferromagnetisch harte $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ und das antiferromagnetische $\text{KFe}_{11}\text{O}_{17}$, deren magnetische Momente aus dem Strukturaufbau abgeleitet werden können und in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Befund stehen. In den folgen-

den Abschnitten werden die Eigenschaften spineller ferrimagnetischer Oxyde beschrieben. 1. die titanhaltigen Ferrite. Untersucht wurden die Systeme $\text{Ni}_{1+a}^{\text{II}} \text{Fe}_{2-2a}^{\text{III}} \text{Ti}_a^{\text{IV}} \text{O}_4$, $\text{Ni}_{1,5-a}^{\text{II}} \text{Zn}_a^{\text{II}} \text{Fe}^{\text{III}} \text{Ti}_{0,5}^{\text{IV}} \text{O}_4$ und $\text{Ni}_{1,5-a}^{\text{II}} \text{Mn}_a^{\text{II}} \text{Fe}^{\text{III}} \text{Ti}_{0,5}^{\text{IV}} \text{O}_4$. Aus den magnetischen Sättigungsmomenten und g_{eff} wird geschlossen, daß Ti^{4+} vorzugsweise die Tetraederplätze im Spinellsystem besetzt. 2. Die chromhaltigen Ferrite. Untersucht wurde das System $\text{Li}_{0,5} \text{Fe}_{2,5-a}^{\text{III}} \text{Cr}_a^{\text{III}} \text{O}_4$. Die Lithiumatome sitzen an Tetraederplätzen, die Chromatome ausschließlich an Oktaederstellen. Die σ -T-Kurven zeigen bei $a > 1$ bei einer bestimmten Temperatur eine Umkehr der Magnetisierung, die von NEEL vorausgesagt worden ist. 3. Die aluminiumhaltigen Ferrite. Untersucht wurden die Systeme $\text{Fe}^{\text{II}} \text{Fe}_{2-a}^{\text{III}} \text{Al}_a \text{O}_4$ und $\text{MgFe}_{2-a}^{\text{III}} \text{Al}_a \text{O}_4$. Auch bei diesen Systemen wird ein anomaler Verlauf der σ -T-Kurve festgestellt, indem die Magnetisierung mit der Temperatur z. T. ansteigt, aber auch eine Umkehr der Magnetisierung beobachtet wird. Auch die Mangan-Chrom-Mischferrite zeigen eine anomale σ -T-Kurve, die aus dem Aufbau und den Wechselwirkungen der Teilgitter diskutiert wird. In den Einzelheiten muß auf den 80seitigen Bericht verwiesen werden. Ochsenfeld.

5788 Yin-Yuan Li. *Magnetic moment arrangements and magnetocrystalline deformations in antiferromagnetic compounds.* Phys. Rev. (2) **100**, 627—631, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die mit unpolarisierten Neutronenstrahlen aufgenommenen DEBYE-SCHERRER-Diagramme von MnO , FeO , CoO usw. werden im Zusammenhang mit der magnetischen Struktur der Gitterbausteine diskutiert. Appel.

5789 Günther Laukien und Joachim Schlüter. *Impulstechnische Messungen der Spin-Gitter- und der Spin-Spin-Relaxationszeiten von Protonen in wäßrigen Lösungen paramagnetischer Ionen.* Z. Phys. **146**, 113—126, 1956, Nr. 1. (16. Aug.) (Stuttgart, T. H., I. Phys. Inst.) Die Spin-Gitter-Relaxationszeit T_1 und die Spin-Spin-Relaxationszeit T_2 von Protonen in verschiedenen konzentrierten Lösungen (ungefähr 10^{18} bis 10^{21} Ionen/ cm^3) paramagnetischer Ionen wurden nach einer früher beschriebenen Impulsmethode (Ber. **35**, 2105, 1956) unabhängig voneinander gemessen. Die Theorie von BLOEMBERGEN, PURCELL und POUND, nach der in Flüssigkeiten die Relaxationszeiten T_1 und T_2 ungefähr gleich groß sind, wenn die Korrelationszeit der Flüssigkeit τ und die LARMOR-Frequenz ω der Bedingung $\tau \cdot \omega \ll 1$ genügt, wurde im allgemeinen durch das Experiment bestätigt, desgleichen auch die Abhängigkeit der Relaxationszeiten von dem Hüllmoment der Ionen, der Ionenkonzentration und der Viskosität der Flüssigkeit. Im besonderen wurden bemerkenswerte Abweichungen von der Theorie bei T_2 festgestellt. Es ist T_2 stets um ein Vielfaches kleiner als T_1 ; ferner wird bei einigen Lösungen (Fe^{3+} , Cr^{3+}) T_1/T_2 konzentrationsabhängig gefunden. Dieses Verhalten wird bei den Eisenlösungen auf die Bildung von Isopolybasen, bei den Chrom-Chlorid-Lösungen auf die Hydratisomerie zurückgeführt. Ochsenfeld.

5790 H. Griem und J. Richter. *Die Intensität der magnetischen Protonenresonanzabsorption bei thermischem Gleichgewicht.* Z. Phys. **147**, 317—322, 1957, Nr. 3. (10. Jan.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Eine Spule, welche Wasser mit einem Zusatz von FeCl_3 enthält, befindet sich in dem einen Zweig einer Hochfrequenzbrücke, welche als Nullinstrument einen Verstärker mit Gleichrichter enthält. Senkrecht zur Spulenachse wirkt ein magnetisches Feld, welches mit 25 oder 50 Hz etwas moduliert wird um denjenigen Feldwert herum, bei welchem die LARMOR-Frequenz der Protonen in Resonanz mit dem Hochfrequenzfeld ist. Die Brücke ist außerhalb der Resonanz auf Null abgeglichen. Dann ist die

Wechselstromamplitude hinter dem Gleichrichter ein Maß für die beim Resonanzdurchgang absorbierte Energie innerhalb der Spule. Die magnetischen Fe^{+++} -Ionen im Wasser machen die Relaxationszeit der Gleichgewichtseinstellung der Protonen so klein, daß diese Energie von der Relaxationszeit unabhängig ist. Zur Eichung ist in Serie zur Spule ein Kupferdraht geschaltet, dessen Widerstand durch Gleichstromheizung meßbar verändert werden kann. Für das Verhältnis der Spannungen, welche die Protonenresonanz und die Widerstandsänderung des Kupferdrahtes hinter dem Gleichrichter hervorrufen, ergibt sich innerhalb der Meßfehler der für Protonen berechnete Wert. Messung dieses Verhältnisses an Kernen mit unbekanntem μ und i ermöglicht bei bekannter chemischer Zusammensetzung in Verbindung mit einer Messung der Resonanzfeldstärke die gleichzeitige Bestimmung des magnetischen Momentes und des Kerndrehimpulses.

W. Döring.

5791 Erich Lutze. *Beiträge zur anomalen paramagnetischen Resonanzdispersion und -absorption in Kristallpulvern.* Z. phys. Chem. (NF) **8**, 32—66, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (München, T. H., Phys. Inst.) Die Untersuchungen wurden bei 9200 MHz im Geradeaus-Verfahren durchgeführt und erstreckten sich insbesondere auf Pulver folgender Stoffe (teils bei verschiedenen Kristallwassergehalten): CuSO_4 , $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{SO}_4$, NiCO_3 , $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_2$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6] \text{Br}_2$, Berliner Blau, Turnbulls Blau und ein O-Radikal. Es werden g -Werte angegeben. Aus den Absorptionen werden mittels der KRONIG-KRAMERS-Beziehung statische Suszeptibilitäten ermittelt. Aus der bei der paramagnetischen Resonanz auftretenden schwachen Resonatorverstimmung werden Dispersionskurven abgeleitet.

Stickforth.

5792 D. J. E. Ingram and J. E. Bennett. *Paramagnetic resonance in phthalocyanine, chlorophyll and haemoglobin derivatives.* J. chem. Phys. **22**, 1136—1137, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Southampton, Engl., Univ.) Im 3 cm-Gebiet wird die Absorption, die Linienbreite und der g -Wert an Kristallen oben aufgeführter organischer Verbindungen gemessen.

Ochsenfeld.

5793 Y. Ayant. *Quelques remarques sur la théorie des susceptibilités.* J. Phys. Radium **17**, 18S—19S, 1956, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) Zunächst wird gezeigt, wie man durch FOURIER-Transformation des von einem Felde $H(t)$ erzeugten Moments $M(t)$ die komplexe Suszeptibilität χ gewinnen kann. Explizite, das Wirkungsquantum enthaltende Ausdrücke für Real- und Imaginärteil von χ ergeben sich durch Gleichsetzen des klassischen Ausdrucks für die im System absorbierte Leistung mit der entsprechenden quantentheoretischen Korrelationsfunktion. Als Anwendung wird die Suszeptibilität für den Fall eines schmalen GAUSSförmigen Momentenspektrums berechnet. Man gewinnt hieraus ein Kriterium entweder über die mögliche Form der Absorptionskurve, wenn nur die Dispersion bekannt ist, oder für die Momente, wenn man nur den Realteil von χ kennt.

K. Reichel.

5794 F. K. du Pré. *On the microwave Cotton-Mouton effect in ferroxcube.* Philips Res. Rep. **10**, 1—10, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Irvington-on-Hudson.) Durchsetzt eine ebene Mikrowelle ein Ferrit, in dem senkrecht zu ihrer Fortpflanzungsrichtung ein magnetisches Gleichfeld liegt, so zerlegt sie sich im allgemeinen Fall in zwei Komponenten mit verschiedenen Phasengeschwindigkeiten (COTTON-MOUTON-Effekt). Ausgehend von den POLDERSchen Beziehungen sind diese ebenso wie die Feldvektoren berechnet; der Einfluß einer Dämpfung der Spinpräzession wird kurz diskutiert. — Gemessen ist im runden Hohlrohr mit H_{10} -Welle bei 9350 MHz die Phasendifferenz der austretenden Komponenten hinter einer 1 mm dicken Scheibe Ferroxcube 4 B sowie deren Durchlässigkeit für die außerordentliche Welle (elektrischer Vektor parallel dem magnetischen Gleichfeld). Zum Vergleich

mit der Theorie werden die Reflexionen an den Grenzflächen — die Ferritprobe ist durch zwei Glasplatten gehaltert — quantitativ berücksichtigt. Die beobachteten Phasendifferenzen stimmen dann mit einer theoretischen Kurve für eine Relaxationszeit von $1,9 \cdot 10^{-10}$ s gut überein, während die durchgelassene Leistung um etwa 40% zu klein ist. Als Ursachen für Abweichungen von den Vorhersagen der vereinfachten Theorie kommen in Frage: Man arbeitet nur bei 85% der Sättigungsmagnetisierung (ferromagnetische Resonanz bei ca. 1500 Oe) und mit Hohlrohrwellen an Stelle von ebenen Wellen. Klages.

5795 P. A. Forrester and E. E. Schneider. *Paramagnetic resonance of manganese in single crystals of alkali halides.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 833—837, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 B). (1. Aug.) (Newcastle-upon-Tyne, Univ. Durham, King's Coll., Dep. Phys.) Vff. berichten über den augenblicklichen Stand der Untersuchung der paramagnetischen Resonanzspektren von Einkristallen aus NaCl, KCl, KBr und KJ, die Spuren von Mn enthalten und teils aus der Schmelze und teils aus einer Lösung gezogen sind. Die experimentellen Ergebnisse wurden mit dem Superheterodyne-Spektrometer von SCHNEIDER und ENGLAND bei einer Frequenz von 9500 MHz und Temperaturen von 80 und 290° K nach verschiedenen Wärmebehandlungen erhalten. Bei NaCl war das Auftreten von Überlagerungen der Hauptlinie (ca. 200 bis 400 G breit) durch mehrere ca. 15 G breite Linien bemerkenswert. Deren Intensität trat besonders nach einer Erwärmung auf 300 bis 500° hervor. — Die Breite der KCl-Resonanzlinie war abhängig von der vorherigen Wärmebehandlung, dagegen unabhängig von der Mn-Konzentration im Bereich von 10^{-2} bis 10^{-6} und von der Versuchstemperatur. Wurden die KCl-Kristalle aus der Lösung gewonnen, so zeigten sich ebenfalls Hyperfeinstrukturlinien, die nach einer Erwärmung auf 500° irreversibel verschwanden. — Die experimentellen Ergebnisse sind ausführlich diskutiert. (S. nachst. Ref.) Albach.

5796 W. Low. *Paramagnetic resonance spectrum of manganese in single crystals of alkali halides grown from solutions.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 837—838, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 B). (1. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) In Übereinstimmung mit den Beobachtungen von P. A. FORRESTER und E. E. SCHNEIDER (vorst. Ref.) berichtet Vf. über das paramagnetische Resonanzspektrum von Mangan, das in Konzentrationen von 10^{-2} bis 10^{-3} in NaCl, KBr und KCl eingebaut ist. Die Einkristalle sind aus der Lösung gezogen. NaCl zeigt wieder die Überlagerung der ca. 200 G breiten Hauptlinie durch sechs Hyperfeinstrukturlinien von 7 bis 8 G Breite, hervorgerufen durch den 5/2-Spin des ^{55}Mn . — Die Beobachtungen an KBr und KCl decken sich etwa und zeigen ebenfalls sechs Hyperfeinstrukturlinien. Allerdings sind diese Linien viel breiter (um 40 G) als in NaCl. In KBr und KCl ist der g-Faktor größer und auch größer als der des freien Elektrons, im Gegensatz auch zu anderen Mn-Salzen. Vergleiche zu MnO werden gezogen. Albach.

5797 G. S. Barlow and K. J. Standley. *Spectroscopic splitting factors for iron and silicon-iron.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1052—1055, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) Die Mikrowellenresonanzabsorption wird für polykristallines Eisen sowie für Polykristalle und Einkristalle von Legierungen mit 2,5% Si gemessen. Die übliche Auswertung ergibt falsche g-Werte. Die notwendigen Korrekturen werden diskutiert. Der berichtigte g-Wert für Fe wird zu $2,09 \pm 0,02$ bestimmt. Dahme.

5798 S. I. Weissman. *Paramagnetic resonance spectra of Wurster's free radical ions.* J. chem. Phys. **22**, 1135—1136, 1954, Nr. 6. (Juni.) (St. Louis, Miss., Univ.) Ochsenfeld.

5799 L. D. Roberts and R. B. Murray. *Magnetic and thermal properties of UI_3 at liquid helium temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 650—654, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die magnetische Suszeptibilität des Urantrijodids folgt nach Meßergebnissen von DAWSON (J. Chem. Soc. S. 429, 1951) zwischen 200° und $400^\circ K$ dem CURIE-WEISSschen Gesetz mit einer WEISS-Konstanten von etwa $5^\circ K$. Dieser geringe Wert der WEISS-Konstanten ließ die Möglichkeit einer magnetischen Umwandlung bei Temperaturen des flüssigen Heliums vermuten. Die Messung der magnetischen Suszeptibilität von ROBERTS, LAVALLE und ERICKSON (Ber. **35**, 2457, 1956) im Temperaturbereich von $1,1$ bis $4,2^\circ K$ ergab ein Maximum der Suszeptibilität bei $3,2^\circ K$, das auf einen Übergang in den antiferromagnetischen Zustand hinweist. Ein weiteres stark durch die magnetische Feldstärke zu beeinflussendes Maximum der Suszeptibilität wurde bei $1,5^\circ K$ beobachtet. Die Ursache dieses Maximums liegt nicht in chemischen Verunreinigungen. Zur Ergänzung der magnetischen Untersuchungen haben die Vff. die spezifische Wärme von polykristallinem Urantrijodid zwischen $1,2$ und $4,2^\circ K$ mit den üblichen Methoden der Tieftemperatur-Kalorimetrie gemessen. Das wesentliche Ergebnis ist die Beobachtung eines ausgeprägten Maximums in der spezifischen Wärme bei $2,61^\circ K$. Es wird dem Maximum der Suszeptibilität bei $3,2^\circ K$ zugeordnet. Für ein zweites Maximum der spezifischen Wärme bei $1,5^\circ K$ ergab sich keine Andeutung. Die Ursache für das entsprechende Maximum der Suszeptibilität wird in einem parasitären Ferromagnetismus vermutet. Appel.

5800 W. S. Carter and K. W. H. Stevens. *The magnetic susceptibilities of two polymorphic forms of manganese sulphide.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1006 bis 1012, 1956, Nr. 10 (Nr. 442B). (1. Okt.) (Univ. Nottingham.) Die χ -T-Kurven zweier polymorpher Formen von Mangan-Sulfid, von der die eine im Zinkblendetyp, die andere im Wurtzit-Typ vorlag, zeigen verschiedenartiges Verhalten, indem der Zinkblendetyp einen NEEL-Punkt bei $100^\circ K$ besitzt, während die zweite Form im untersuchten Temperaturbereich das CURIE-WEISSsche Gesetz befolgt. Die Ergebnisse werden vom Standpunkt der antiferromagnetischen Vorstellung diskutiert. Eine Überstrukturbildung wird für den Wurtzit-Typ für ausgeschlossen erachtet. Allgemeine theoretische Betrachtungen werden auf die Metalle der Seltenen Erden angewandt. Ochsenfeld.

5801 M. Kornetzki. *Die magnetomechanische Dehnungsschleife von Nickel.* Z. Phys. **146**, 107—112, 1956, Nr. 1. (16. Aug.) (München, Siemens-Halske, Wernerwerke Bauelemente.) An einem weichen Nickelrohr, das bis zu Schubspannungen von $0,4 \text{ kg/mm}^2$ belastet wurde, wird unmittelbar die Existenz der magnetomechanischen RAYLEIGH-Schleife experimentell nachgewiesen. Die Grenzwerte der Schubspannung des magnetomechanischen RAYLEIGH-Gebietes liegen bei $0,15$ bis $0,2 \text{ kg/mm}^2$. Die magnetomechanische Koerzitivkraft liegt unterhalb der magnetostriktiven Eigenspannung, mit der sie theoretisch identifiziert werden könnte. Die magnetomechanische Schleife wird zur Magnetisierungsschleife in Beziehung gestellt. Ochsenfeld.

5802 Ulrich Stille. *Die Konstante c in der Elektrodynamik.* Phys. Bl. **13**, 14—22, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Braunschweig.) Beggerow.

5803 Ernst Schmutzer. *Zur relativistischen Elektrodynamik in beliebigen Medien.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 171—180, 1956, Nr. 3/4. (15. Aug.) (Rostock, Univ., Inst. theor. Phys.) Es werden die Transformationsgleichungen der speziellen Relativitätstheorie für die tensoriellen Materialkonstanten ϵ_{ij} und μ_{ij} (anisotrope Medien) und für die entsprechenden Feldkomponenten abgeleitet. Bei feldunabhängigen Materialkonstanten geschieht das mit Hilfe des Ansatzes: $F_{\mu\nu} =$

$\frac{1}{2} \lambda_{\mu\nu\alpha\beta} H_{\alpha\beta}$, wo F der e. m. Erregungstensor, H der e. m. Feldstärketensor und λ die universale Materialkonstante als ein vierdimensionaler Tensor vierter Stufe mit den üblichen Transformationseigenschaften ist. Aus der Betrachtung der Symmetrie von λ und den in Ruhekoordinaten notwendigen Bedingungen gelingt es, alle λ -Komponenten zu bestimmen. Bei hysteresisfreien Medien mit feldabhängigem λ wird dasselbe durch die Variation der wie folgt angenommenen LAGRANGE-Dichte A erreicht: $A = \frac{1}{c} A_i s_i - \frac{1}{2} \lambda_{\mathbf{ik}\alpha\beta} H_{\alpha\beta} H_{\mathbf{ik}}$, wo A = Viererpotential und s = Viererstrom ist. Bei den Medien mit Hysterese wird dagegen angesetzt: $A = \int (s_i/c \cdot d A_i - \frac{1}{2} F_{\mathbf{ik}} d H_{\mathbf{ik}})$, wodurch trotz der Hysterese die MAXWELL-Gleichung $\partial F_{0i}/\partial x_i = s_0/c$ erhalten bleibt. Das dient als ein Kriterium der Richtigkeit des letzten Ansatzes. Zum Schluß wird an Hand einiger Gedankenexperimente die Richtigkeit des Energie-Impuls-Tensors von ABRAHAM angezweifelt und der analoge Tensor von MINKOWSKI als der richtigere herausgestellt. A. Mohrenstein.

5804 Egon Richter. *Erweiterung der Theorie magnetohydrodynamischer Wellen und Anwendung auf inhomogene Schichten.* Z. Naturf. **11a**, 901—912, 1956, Nr. 11. (Nov.) (München, T. H., Inst. Theor. Phys.) Die MAXWELLSchen Gleichungen werden in ihrer strengen Form mit den hydrodynamischen Gleichungen gekoppelt. Das gyromagnetische Medium (Flüssigkeit) wird reibungsfrei, unmagnetisierbar und im Ruhesystem elektrisch neutral angenommen. Materialkonstanten und äußeres Magnetfeld können ortsabhängig sein. Längs des äußeren Magnetfeldes lassen sich die Querwellen gesondert behandeln. Sie enthalten als Grenzfälle sowohl die elektromagnetischen als auch die ALFVÉNSchen Wellen. Das Reflexions- und Durchlässigkeitsvermögen einer inhomogenen Schicht wird berechnet und für inhomogene Medien der Energiesatz abgeleitet. Fengler.

5805 G. H. A. Cole. *Some aspects of magnetohydrodynamics.* Advanc. Phys. **5**, 452—497, 1956, Nr. 20. (Okt.) (London, Univ. Coll.) Vf. gibt eine ausführliche und sehr übersichtliche Zusammenfassung von Ergebnissen und Problemen des relativ jungen Gebietes der Magnetohydrodynamik. In der vorliegenden Arbeit werden nur solche Probleme behandelt, bei denen die Koppelung zwischen Magnetfeld und Strömungsgeschwindigkeit der elektrisch leitenden Flüssigkeit wesentlichen Einfluß hat und auf die die Kontinuumstheorie anwendbar ist. Der Inhalt gliedert sich wie folgt: Im ersten Hauptteil werden kleine Störungen behandelt, für die sich die Gleichungen linearisieren lassen. Nach Herleitung dieser Gleichungen mit den üblichen Vernachlässigungen werden die Bedingungen angegeben, unter denen die erwähnte Koppelung von Bedeutung ist, sodann werden magnetohydrodynamische Wellen in inkompressiblen und kompressiblen Medien besprochen und besonders auf die Existenz der transversalen ALFVÉN-Wellen hingewiesen. Anschließend wird der Einfluß von Magnetfeldern auf thermische Instabilitäten geheizter Flüssigkeiten diskutiert. Dann folgen Betrachtungen zur Magnetohydrostatik und der Theorie der stationären Strömungen, anschließend eine kurze Diskussion von Laboratoriumsversuchen und astrophysikalischen Anwendungen. Der zweite Hauptteil beschäftigt sich mit endlichen, unstetigen Störungen (Verdichtungsstößen oder Wirbelschichten in der gewöhnlichen Hydrodynamik). Nach einem Kapitel über die Fortpflanzung solcher Stöße schließt die Arbeit mit einer Erörterung der Stoßstruktur ab. E. Becker.

5806 George Backus. *The external electric field of a rotating magnet.* Astrophys. J. **123**, 508—512, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Univ. Chicago, Phys. Dep.) Es wird eine von ALFVÉN angegebene Formel (Cosmical Electrodynamics London: Oxford University Press 1950 Seite 8) für das elektrische Feld außerhalb eines starr rotierenden Magneten diskutiert. Zu dem Zweck wird das Feld für zwei Fälle berechnet.

Die Resultate stehen im Widerspruch zu ALFVÉNS Ergebnis über das gleiche Problem, sind aber in Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen, die angeführt werden. Mattig.

5807 R. J. Tayler. *Hydromagnetic instabilities of an ideally conducting fluid.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 31—48, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Eine elektrisch ideal leitende, kompressible Flüssigkeit befindet sich in einem unendlich langen, kreiszylindrischen Raum, der von nicht-leitender Flüssigkeit umgeben ist. Durch die leitende Flüssigkeit fließe in axialer Richtung ein Strom, dessen Dichte nach einem Potenzgesetz (Exponent n) vom radialen Achsenabstand abhängt. Die hydromagnetische Stabilität dieser Anordnung wird untersucht und es werden hinreichende Stabilitätskriterien in Abhängigkeit von n und einer azimutalen Wellenzahl m der Gleichgewichtsstörungen angegeben. Für einen auf die Zylinderoberfläche konzentrierten Flächenstrom (d. h. $n = \infty$) war schon von SCHWARZSCHILD und KRUSKAL für $m = 1$ Instabilität für alle Wellenzahlen k in axialer Richtung gefunden worden; hierbei ging für $k \rightarrow \infty$ auch die Anfachung $\rightarrow \infty$. Für $n > \infty$ wird nun die Anordnung stabiler, unendliche Anfachung tritt nicht mehr auf. Für $m^2 > 2n + 4$ hat man sicher Stabilität. Schließlich wird das Problem für $n = \infty$ noch einmal unter Einschluß der Zähigkeit behandelt. Es ergibt sich für $m = 1$ endliche Anfachung, die zudem für $k = 0$ und $k = \infty$ verschwindet. E. Becker.

5808 Winston H. Bostick and David Finkelstein. *Plasma streams.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 166, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Livermore, Univ. Calif.; Stevens Inst. Technol.; New York Univ.) Schön.

5809 A. W. Sáenz and R. C. O'Rourke. *Number of states and the magnetic properties of an electron gas.* Rev. mod. Phys. **27**, 381—398, 1955, Nr. 4, I. Teil. (Okt.) (Washington, D. C., Nav. Res. Lab., Rad. Div.) Die Anzahl $N(E)$ der Energiezustände eines Elektronengases für Energien kleiner als E wird aus den Spuren gewisser Exponentialoperatoren berechnet, die den spinunabhängigen HAMILTON-Operator enthalten. Anwendung der Methode auf nahezu freie Elektronen in Metallen und freie Elektronen in einem magnetischen Feld ergibt Ausdrücke für die diamagnetische Suszeptibilität. Fengler.

5810 Joseph Callaway. *Electronic energy bands in iron.* Phys. Rev. (2) **99**, 500 bis 509, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Coral Gables, Florida, Univ., Dep. Phys.) Mit der Methode der orthogonalisierten ebenen Wellen (C. HERRING, Ber. **23**, 560, 1942) wird die Energiebandstruktur für die Valenz-Elektronen (3d, 4s) des Eisens berechnet. Als Ausgangspotential wird dasjenige zugrunde gelegt, das sich aus den superponierten, nach HARTREE berechneten Ladungsdichten für die d^{6s^2} -Konfiguration der freien Atome ergibt. Dieses Potential wird etwas korrigiert durch die nach SLATER (Ber. **33**, 1664, 1954) in die Rechnung einbezogene Austauschwechselwirkung zwischen den Elektronen. Konvergente OEW-Entwicklungen werden für neun Punkte in der BRILLOUIN-Zone erhalten. Für das 3d-Band ergibt sich eine Breite von 3 eV. Die relative Lage von 3d und 4s-Band zueinander hängt sehr empfindlich vom Ausgangspotential ab. Aus den Rechnungen ergibt sich, daß an allen Punkten der BRILLOUIN-Zone das 3d-Band über dem 4s-Band liegt. Die Ergebnisse werden auf die Theorie des Ferromagnetismus angewendet. Aus den entsprechenden HARTREE-FOCK-Gleichungen wird die Energieänderung berechnet, die sich ergibt, wenn pro Atom von einem 3d-Elektron der Spin umklappt. Die Energieänderung beträgt 1.23 bis 1.58 eV. Aus der berechneten Zustandsdichte erhält man als elektronische spezifische Wärme von magnetisiertem Eisen bei sehr tiefen Temperaturen: $C_v = 18 \cdot 10^{-4} \text{ T} \cdot \text{cal/Mol} \cdot ^\circ \text{K}$. Nach den experimentellen Ergebnissen von HOROWITZ und DAUNT (Phys. Rev. **91**, 1099, 1953) ist: $C_v = 12 \cdot 10^{-4} \cdot \text{T} \cdot \text{cal/Mol} \cdot ^\circ \text{K}$. Appel.

5811 A. Knappwost und F. Thieme. *Widerstandssprung und Schmelzentropie einiger metallischer Elemente.* Z. Elektrochem. **60**, 1175—1180, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Tübingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Widerstandssprünge ($\Delta\varrho/\varrho_{\text{fest}}$) am Schmelzpunkt der Metalle Al, Cd, Zn, Tl, Pb und Hg wurden gemessen und im allgemeinen die theoretisch zu erwartende Proportionalität mit der Schmelzentropie gefunden. Die Schmelze wurde durch den Dampfdruck einer zerplatzenden CCl_4 -Ampulle in die vorgewärmte schraubenförmige Hohlform gedrückt. Als Einbettmasse diente eine Mischung von Quarzmehl und Äthylsilikat. Die Gußlücke befanden sich so immer in den Schmelzreservoir und beeinflussten die Widerstandskapazität der Leiter nicht. Abweichungen wurden durch eine Änderung der Konzentration der Leitfähigkeits Elektronen beim Phasenübergang fest-flüssig gedeutet. Bei Cd und auch bei Zn dürfte eine Zunahme eintreten, die durch das Zonenmodell nach BRILLOUIN erklärt wird, bei Hg dagegen eine Abnahme, für die auch die magnetischen Anomalien sprechen. M. Wiedemann.

5812 M. R. Hopkins. *The thermal and electrical conductivities of metals at high temperatures.* Z. Phys. **147**, 148—160, 1956, Nr. 2. (15. Dez.) (Swansea, Great Brit., Univ., Dep. Phys., Coll.) Zwischen zwei Halbzylinderpaaren gleichen Materials (Platin, je 0,635 cm \varnothing und 2,5 cm Länge) wird ein dünner Platindraht (Reinheit 99,999%) derart geklemmt, daß zwischen den Blöcken ein freies Drahtstück von 0,5 mm Länge verbleibt. Bei Stromdurchgang (um 85 Amp) wird dieses Mittelstück auf Temperaturen von 1200°C bis zum Schmelzpunkt (1773°C) und auch über den Schmelzpunkt hinaus bis 2300°C erhitzt. Im geschmolzenen Zustand verändert der Draht seine Lage nicht. Es wird nachgewiesen, daß die Abstrahlung klein ist; darum kann die KOHLRAUSCHsche Lösung des stromerwärmten Leiters herangezogen werden, um die WIEDEMANN-FRANZ-LORENZsche Zahl zu bestimmen. Sie beträgt bei 1200°C $3,06 \cdot 10^{-8}$ (V/grad)²; der Faktor steigt bis auf 3,09 bei 1750°C an; für geschmolzenes Platin wurde 3,36 bei 1773°C gefunden und ein Anstieg auf 3,45 bei 2300°C festgestellt. Die Wärmeleitzahlen und die elektrische Leitfähigkeit sollen später mitgeteilt werden. Bode.

5813 Eberhard Böhringer. *Über den Einfluß von spontaner, wahrer und ferromagnetischer Magnetisierung auf den elektrischen Widerstand.* Z. Phys. **146**, 65—74, 1956, Nr. 1. (16. Aug.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Die Widerstandsänderung durch ferromagnetische Magnetisierung nimmt nach tiefen Temperaturen hin ab und ist im Temperaturbereich von -185° bis $+232^\circ\text{C}$ proportional der ferromagnetischen Widerstandsanomalie gemäß der Beziehung $R - R_\infty = A \delta R \cos^2 \theta$. Die Widerstandsänderung durch wahre Magnetisierung jenseits der technischen Sättigung konnte durch die Annahme, daß die Differenz der Leitfähigkeit proportional dem Quadrat der Magnetisierung ist, befriedigend dargestellt werden. Ochsenfeld.

5814 Hilde Krüger und Günter Lautz. *Die Beeinflussung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Wismut durch geringe Nickel-Zusätze.* Abh. braunschweig. wiss. Ges. **8**, 130—141, 1956. Die große magnetische Widerstandsänderung von Wismut bei tiefen Temperaturen kann zur Regelung und Verstärkung technisch ausgenutzt werden. Bei dieser Art galvanomagnetischer Steuerelemente bereitet die mechanische Sprödigkeit dünner Wismutdrähte oder -folien erhebliche technologische Schwierigkeiten, die teilweise durch Spurenzusätze zum reinen Wismutmetall, wie z. B. durch Ni, gemildert werden können. Vff. beschreiben eingehende Untersuchungen über den Einfluß eines derartigen Zusatzes auf die magnetische Widerstandsänderung und die Duktilität gezogener Wismutdrähte. Bei einem optimalen Nickelgehalt von 0,02 Gew.-% steigt die Widerstandsänderung im Magnetfeld bei der Betriebstemperatur der Verstärker

(77° K bis 90° K) um etwa 10% über die Werte des reinen Metalles an, doch nimmt die Duktilität der bei Zimmertemperatur hergestellten Drähte um etwa 50 % ab. Aus einer genaueren Analyse der Konzentrationsabhängigkeit der beobachteten Effekte folgt in Übereinstimmung mit diesem Ergebnis, daß das reine Wismut dem mit Zusätzen versehenen Metall überlegen ist. Werden jedoch die Wismutdrähte durch Pressen unter hohem Druck bei der Temperatur der flüssigen Luft hergestellt, so ist eine erhebliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften für Wismut mit Nickelzusätzen zu beobachten. Mit diesem Material dürfte eine Verbesserung der bisherigen Kennwerte galvanomagnetischer Verstärker möglich sein.

Lautz.

5815 Franz Pawlek und Karl Reichel. *Der Einfluß von Beimengungen auf die elektrische Leitfähigkeit von Kupfer. I. Die elektrische Leitfähigkeit des reinen Kupfers, ihr Maximalwert und ihre Beeinflussung durch Beimengungen.* Z. Metallk. **47**, 347—356, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Inst. Metallhüttenk.) Messungen an pulvermetallurgisch (aus elektrolytisch gewonnenem Cu-Pulver) hergestelltem Reinst-Cu ($> 99,999\%$) ergaben: spezifischer Widerstand $1,681 \pm 0,004 \mu\Omega\text{cm}$ (20°C), Temperaturkoeffizient 0,00430/°C, Dichte 8,94 g/cm³. Unter kritischer Berücksichtigung früherer Ergebnisse wurden Untersuchungen über den Einfluß von Beimengungen auf den elektrischen Widerstand angestellt und 30 Elemente nach ihrer atomaren Widerstandserhöhung im Cu tabellarisch, graphisch und im Periodensystem der Elemente geordnet; für Bi, Po, S, Se, Tl findet man nach der LINDESchen Regel extrapolierte Werte. Für 49 Elementen liegen Zahlenangaben über die Löslichkeit (einschließlich Temperaturabhängigkeit) im Cu vor. Eine Leitfähigkeit von 60,0 S·m/mm² bei 20°C wird (im Widerspruch zu früheren Angaben) für Cu als theoretisch nicht erreichbar postuliert.

K. Reichel.

5816 Franz Pawlek, Klaus Vießmann und Helmut Wendt. *Der Einfluß von Beimengungen auf die elektrische Leitfähigkeit von Kupfer. II. Beeinflussung der elektrischen Leitfähigkeit von Kupfer durch mehrere metallische Verunreinigungen und durch Sauerstoff.* Z. Metallk. **47**, 357—363, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Inst. Metallhüttenk.) Der Einfluß zweier (bzw. mehrerer) Beimengungen auf die elektrische Leitfähigkeit ist innerhalb der Löslichkeitsgrenzen additiv, falls zwischen den Beimengungen keine Reaktion erfolgt. Dies geht aus Untersuchungen nachstehender ternärer Systeme (Cu-Ecke) hervor: Cu-Ni-Sb, Cu-Fe-As, Cu-As-Pb, Cu-Fe-Pb. Der Einfluß von Sauerstoff (entsprechend den theoretischen Betrachtungen) beruht, wie an Beimengungen von Fe, As, Ni, Sb und Pb gezeigt wird, darauf, daß durch Bildung unlöslicher Oxyde die Leitfähigkeitsverschlechterung durch die genannten (technisch wichtigsten) Beimengungen (ausgenommen Ni allein und kombiniert mit Sb) praktisch beseitigt wird. Entsprechendes gilt für die Systeme Cu-Fe-As, Cu-Ni-Sb, Cu-Pb-As und für „synthetisches“ Wirebar-Cu, dessen Leitfähigkeit von 56,6 S/m/mm² durch Oxydation auf 58,6 S/m/mm² verbessert werden konnte.

K. Reichel.

5817 A. Perrier. *Sur l'interdépendance et l'indépendance du magnétogalvanisme et de la magnétothermoélectricité.* Helv. phys. acta **29**, 419—423, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Lausanne.) Der Bericht beschäftigt sich mit dem Zusammenhang des HALL-Effektes mit dem ETTINGHAUSEN-NERNST-Effekt. Eingangs werden beide Effekte phänomenologisch beschrieben, sodann die Hypothese der „autocourants“ eingeführt: Darunter versteht Vf. die Überlagerung zweier innerer thermo-elektrischer und magnetothermoelektrischer Ströme gleicher Intensität aber entgegengesetzter Richtung. Die Hypothese wird benutzt, um beide Effekte aufeinander zurückzuführen.

Albach.

5818 W. R. Smythe. *The resistance of a bar with a transverse hole.* J. appl. Phys. **25**, 930, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Eine Formel für die Vergrößerung des elektrischen Widerstandes eines rechteckigen Barrens mit einem runden eingebohrten Loch wird angegeben. Sie ist exakt, wenn sich das Loch weit von den Enden entfernt befindet. Wenn der Durchmesser des Loches gleich der halben Barrenbreite wird, beträgt der Fehler etwa 0,1%. Ein Diagramm verdeutlicht das Ergebnis.

B. Krüger.

5819 Hermann Haken. *Zur Quantentheorie des Mehrelektronensystems im schwingenden Gitter. II. Zu Fröhlich's eindimensionalem Supraleitungsmodell.* Z. Phys. **146**, 555—570, 1956, Nr. 5. (13. Nov.) (Erlangen, Univ., Inst. theor. Phys.) Das im Teil I der Arbeit gewonnene Aufbaugesetz für die Lösung des Mehrelektronensystems im schwingenden Gitter wird auf ein von FRÖHLICH (Ber. **35**, 283, 1956) vorgeschlagenes eindimensionales Supraleitungsmodell angewendet. Es wird eine neue Lösungsfunktion aufgebaut, die die richtige Translationseigenschaft besitzt und einen tieferen Energie-Erwartungswert als die FRÖHLICHsche Lösungsfunktion liefert. Ferner sind jetzt die stromtragenden „Supraleitungszustände“ orthogonal auf dem Grundzustand. Die von FRÖHLICH festgestellte Energielücke zwischen Zuständen mit kollektiver Elektronenbewegung („Supraleitungszustände“) und solchen mit individueller Elektronenanregung („Normalleitungszustände“) bleibt erhalten.

H. Haken.

5820 J. Bardeen. *Theory of the Meissner effect in superconductors.* Phys. Rev. (2) **97**, 1724—1725, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Urbana, Ill., Univ.) Es wird die Annahme gemacht, daß im supraleitenden Zustand eine endliche Energie ε von der Größenordnung kT_c erforderlich ist, um Elektronen, die die FERMI-Grenzenergie besitzen, anzuregen und daß sich die angeregten Elektronen dann ähnlich wie angeregte Elektronen des normalleitenden Zustands verhalten. Einer Methode von O. KLEIN und M. R. SCHAFFROTH folgend, wird die Eindringtiefe λ eines Magnetfeldes berechnet. Die Änderungen der Wellenfunktionen durch das Magnetfeld werden in erster Ordnung berücksichtigt. Es ergibt sich für die Eindringtiefe $\lambda = 0,77 \cdot \lambda_0 \left[\frac{3}{2} m \varepsilon \lambda_0 / (\hbar^2 k_0) \log(1 + \hbar k_0 / m \varepsilon \lambda_0) \right]^{-1/3}$ (m = Elektronenmasse, k_0 = Betrag des Wellenvektors auf der FERMI-Oberfläche, $\lambda_0^{-2} = 4\pi e^2 n / mc^2$, n = Elektronenkonzentration, e = Elementarladung, c = Lichtgeschwindigkeit). Die Energie ε hängt vermutlich von der Temperatur ab und wird bei der Sprungtemperatur T_c zu 0. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß jedes Modell, welches die thermodynamischen Eigenschaften der Supraleiter richtig wiedergibt, auch den MEISSNER-Effekt ergibt. Näbauer.

5821 B. T. Matthias and E. Corenzwit. *Superconductivity of zirconium alloys.* Phys. Rev. (2) **100**, 626—627, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray, Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Von MATTHIAS wurde kürzlich gezeigt (Ber. **35**, 468, 1956), daß der Übergang von der normalleitenden in die supraleitende Phase bei solchen Metallen, intermetallischen Verbindungen und Legierungen bei verhältnismäßig hohen Temperaturen erfolgt, wo die mittlere Anzahl von Valenzelektronen pro Atom nahezu 7 oder 5 beträgt. Andererseits ist Hafnium mit der Valenzelektronenzahl 4 derjenige (bekannte) Supraleiter, der mit 0,32° K die niedrigste Sprungtemperatur hat. In der vorliegenden Arbeit werden Ergebnisse über Supraleitungsmessungen an Zirkonverbindungen mitgeteilt. Zirkon hat ebenfalls vier Valenzelektronen pro Atom und wird bei 0,75° K supraleitend. Bei der Auftragung der Sprungtemperaturen der verschiedenen Legierungen als Funktion der mittleren Valenzelektronenzahl pro Atom ergibt sich ein ausgeprägtes Minimum bei 4.

Appel.

5822 H. Rohrer. *Die Volumenänderung von Thallium und Tantal bei Zerstörung der Supraleitung.* *Helv. phys. acta* **29**, 426—427, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Zürich, E. T. H., Inst. Kalor. Apparate u. Kältetechn.) Bei der Zerstörung der Supraleitung in Tl- und Ta-Stäben treten Längenänderungen $l_g - l_n$ auf, die beim Tl je nach der durchschnittlichen Kristallorientierung positiv und negativ sein können, während beim kubischen Ta unter $3,7^\circ\text{K}$ ein positiver und oberhalb $3,7^\circ\text{K}$ bis zum normalen Sprungpunkt ein negativer Wert zu beobachten ist. Im Rahmen der Thermodynamik der Supraleitung kann aus diesen Meßwerten die Druckabhängigkeit der kritischen Feldstärke berechnet werden. Dabei ergibt sich für Tl eine Beziehung der Form $(\partial H_k / \partial p_\theta)_T = a + b (T/T_k)^2$, wo p_θ den Druck in einer Richtung θ parallel zur Stabachse bedeutet. Die Konstante a bestimmt der Vf. aus seinen Experimenten zu 0, für b ergeben sich je nach den von Probe zu Probe verschiedenen Zimmertemperaturwiderständen unterschiedliche Werte zwischen $+2,9 \cdot 10^{-9} \text{ Oe/dyn} \cdot \text{cm}^2$ und $-1,6 \cdot 10^{-9} \text{ Oe/dyn} \cdot \text{cm}^2$. Eine entsprechende Gleichung für Ta liefert $a = 7 \cdot 10^{-9} \text{ Oe/dyn} \cdot \text{cm}^2$ bzw. $b = 11 \cdot 10^{-9} \text{ Oe/dyn} \cdot \text{cm}^2$.
Lautz.

5823 J. L. Olsen. *Bemerkungen über Druckeffekte in Supraleitern.* *Helv. phys. acta* **29**, 427, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Zürich, E. T. H., Inst. Kalor. Apparate u. Kältetechn.) Nach der thermodynamischen Theorie der Supraleitung besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Volumenänderung bei der Zerstörung der Supraleitung und der Druckabhängigkeit der kritischen Feldstärke. Die bisher bekannten experimentellen Ergebnisse dieser beiden Meßmethoden sind zur Bestimmung der Volumenabhängigkeit des kritischen Feldes beim absoluten Nullpunkt und der Volumenabhängigkeit des SOMMERFELDSchen γ -Wertes im Elektronenanteil der spezifischen Wärme für die Metalle Sn, In, Pb, Hg, Tl und Ta benutzt worden. Die dimensionslosen Größen $h = V/H_0 \cdot \partial H_0 / \partial V$ und $g = V/\gamma \cdot \partial \gamma / \partial V$ variieren bei allseitigem hydrostatischem Druck in der Reihenfolge der genannten Metalle von $+7$ bis -14 bzw. $+2$ bis -39 .
Lautz.

5824 Fernand Bedard and Hans Meissner. *Measurements of contact resistance between normal and superconducting metals.* *Phys. Rev. (2)* **101**, 26—30, 1956, Nr. 1. (1. Jan.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Es wurden die Kontaktwiderstände zwischen kreuzweise übereinandergelegten Drähten, die mit einer Feder aufeinandergedrückt wurden, gemessen. Die Kontaktmetalle waren Pb und Sn, Pb und Cu sowie Sn und Cu und Sn und In. Die Abhängigkeit der Kontaktwiderstände vom Meßstrom wurde bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Bei solchen Kontakten, bei denen ein Metall supraleitend ist, das andere jedoch nicht, ist der Widerstand bei kleinen Stromstärken stromunabhängig. Von einer gewissen Stromstärke an beginnt ein Widerstandsanstieg. Der Radius der stromtragenden Berührungsstelle der Kontakte wird unabhängig nach 3 Methoden berechnet: 1. aus dem stromabhängigen Widerstand bei kleinen Meßströmen unter der Annahme, daß dieser nur Engwiderstand im nicht supraleitenden Metall ist; 2. aus der Stromstärke, bei welcher der Widerstandsanstieg beginnt, unter der Annahme, daß dieser eine Folge der Zerstörung der Supraleitung im supraleitenden Kontakt durch den Meßstrom ist; 3. aus der mechanischen Deformation der Kontakte durch den Kontaktdruck. Die nach diesen drei Methoden bestimmten Werte stimmen nicht miteinander überein. — Wenn beide Kontakte supraleitend sind, dann wird der Kontaktwiderstand bei kleinen Meßströmen unmeßbar klein. In einem Diagramm wurden die Kurven konstanten Widerstands in der Strom-Temperatur Ebene dargestellt.
Näbauer.

5825 J. Appel. *Einfluß der Bahnquantisierung im Magnetfeld auf die longitudinale Widerstandsänderung von kovalenten Halbleitern. II.* *Z. Naturf.* **11a**, 892—901, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Augsburg, Osram-Studienges.) Es wird der Einfluß der

Bahnquantisierung auf die Beweglichkeit der Elektronen im longitudinalen Magnetfeld nach der Methode von BLOCH-TITEICA für nichtentartete, isotrope Halbleiter als Funktion der Temperatur T , der magnetischen Feldstärke H und der scheinbaren Masse m^* der Elektronen untersucht. Mit den explizit berechneten Matrixelementen für die Wechselwirkung der Elektronen mit den akustischen Gitterwellen wird unter Voraussetzung elastischer Stöße $(\Delta\varrho/\varrho_{00})n_e$ (die longitudinale Widerstandsänderung bei konstanter Elektronen-Konzentration n_0) in schwachen Feldern ($\gamma = m/m^* \cdot \mu H/kT \ll 1$, $\mu =$ BOHRsches Magneton) sowie in starken Feldern ($\gamma \geq 3$) analytisch und bei mittleren Feldstärken ($\gamma = 1; 2$) numerisch berechnet. Es ergibt sich, daß $(\Delta\varrho/\varrho_{00})n_e$ in schwachen Feldern eine quadratische und in starken Feldern eine lineare Funktion von H/T ist; es tritt also keine Sättigung in starken Feldern ein. Die quantitativen Ergebnisse werden im Zusammenhang mit den bisherigen Meßergebnissen an kovalenten Halbleitern diskutiert. Im Falle des n-Germaniums ($m^* = 0,2 m$) verursacht die Bahnquantisierung bei den maximalen mit Hilfe von Elektromagneten realisierbaren Feldstärken $H = 25$ kG bei Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs Widerstandsänderungen $(\Delta\varrho/\varrho_{00})n_e \approx 1\%$. Appel.

5826 Louis Gold. *Secular solution of cyclotron resonances for electrons in germanium*. J. Electronics 2, 131—133, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol.) Eine Verallgemeinerung der SHOCKLEYSchen Beziehung für Zyklotronresonanz der Elektronen in Halbleitern erlaubt die Berechnung der Resonanzfrequenzen in n-Germanium für jede Orientierung des magnetischen Feldes relativ zur Kristallachse. Die Methode besteht darin, die HAMILTON-Gleichung im ellipsoiden Energieflächen-Bezugssystem auf die kubischen Achsen zu transformieren, von wo aus die Bewegungsgleichungen zu einer Säkulardeterminante führen, deren Wert die Resonanzen bestimmt. Reich.

5827 B. Donovan and N. H. March. *High frequency conductivity in semiconductors*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 69, 528—538, 1956, Nr. 5 (Nr. 437 B). (1. Mai.) (London, Bedford Coll., Dep. Phys.; Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Für nichtentartete Halbleiter mit sphärischer Energiefläche wird die elektrische Hochfrequenzleitfähigkeit berechnet und mit den Ergebnissen der Theorie freier Metallelektronen (DRUDE-ZENER) verglichen. Die Fälle von Gitterstreuung und Störstellenstreuung werden gesondert für das Einbandmodell untersucht. Auf Eigenhalbleiter (Zweibandmodell) lassen sich die Ergebnisse der Gitterstreuung erweitern. Unter der Annahme der Unabhängigkeit beider Streuprozesse (Additivität der resp. reziproken freien Weglängen) wird für das Einbandmodell die (komplexe) Leitfähigkeit und der Verlustwinkel (Temperaturabhängigkeit) angegeben. P. Brauer.

5828 C. G. B. Garrett and W. H. Brattain. *Physical theory of semiconductor surfaces*. Phys. Rev. (2) 99, 376—378, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell. Teleph. Lab.) Es wird eine umfassende Behandlung der elektrischen Eigenschaften von Halbleiter-Oberflächen gegeben, wie sie mit der Entstehung von Raumladungs-Doppelschichten in der Nähe von Oberflächen zusammenhängen. Appel.

5829 Louis Gold. *Hall theory in n-type germanium*. Phys. Rev. (2) 99, 596, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Es wird der HALL-Koeffizient in Abhängigkeit von dem Stoßparameter $\omega\tau$, der Orientierung und der Feldstärke berechnet und diskutiert. Henker.

5830 J. P. McKelvey and R. L. Longini. *Recombination of injected carriers at dislocation edges in semiconductors*. Phys. Rev. (2) 99, 1227—1232, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) An Hand kinetischer Betrachtungen werden die Bedingungen hergeleitet, unter denen die freien Ladungsträger an einer Versetzungslinie rekombinieren. Appel.

5831 Walter Kohn and Daniel Schechter. *Theory of acceptor levels in germanium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1903—1904, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.; Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Energieniveaus der Akzeptoren unterscheiden sich nur um rund 10% voneinander. Das läßt vermuten, daß die Bindungsenergie zum größten Teil von einem für größere Abstände geltenden COULOMB-Potential und nur zum kleinen Teil von den nur wenig bekannten Kräften in der unmittelbaren Nähe der Akzeptorionen bestimmt wird. Es wurden deshalb die Energieniveaus theoretisch berechnet, wobei ein COULOMB-Potential $-e^2/kr$ und die aus Zyklotronresonanzen bekannten Massenparameter verwendet wurden. Der damit erhaltene theoretische Wert ist 0,0089 eV. Die Übereinstimmung mit den gemessenen Werten ist genügend. Die verbliebenen Abweichungen kann man dem Versagen der Theorie in der Nähe der Ionen und den Ungenauigkeiten der Massenparameter zuschreiben. Henker.

5832 J. M. Luttinger and R. R. Goodman. *Classical theory of cyclotron resonance for holes in Ge.* Phys. Rev. (2) **100**, 673—674, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Ann Arbor, Mich. Univ.) Der genaue Verlauf der Zyklotron-Resonanzabsorption wird für Lochelektronen mit klassischen Methoden berechnet. Die Anwendung der Rechnung auf p-Germanium erlaubt eine um wenige Prozent genauere Bestimmung der für die spezielle Energiebandstruktur (Valenzband) maßgeblichen Konstanten als die Methode von DRESSELHAUS, KIP und KITTEL (Ber. **35**, 822, 1956).

Appel.

5833 Gabriel Weinreich. *Acoustodynamic effects in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **104**, 321—324, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird auf die Existenz einiger durch die Wechselwirkung zwischen Schallwellen und Ladungsträgern in einem Halbleiter bedingter „akustodynamischer“ Effekte hingewiesen.

Madelung.

5834 H. Ehrenreich and A. W. Overhauser. *Scattering of holes by phonons in germanium.* Phys. Rev. (2) **104**, 331—342, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Ausführliche Theorie der Streuung von Ladungsträgern innerhalb eines Bandes mit sphärischen Energieflächen und zwischen zwei bei $k = 0$ sich berührenden Teilbändern. Die Anwendung der Theorie auf die Berechnung der Beweglichkeit von Löchern in Germanium wird für eine folgende Publikation angekündigt.

Madelung.

5835 H. Ehrenreich and A. W. Overhauser. *Lattice-scattering mobility of holes in germanium.* Phys. Rev. (2) **104**, 649—659, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Als Anwendung einer in einer früheren Arbeit entwickelten Theorie (vorst. Ref.) wird die Temperaturabhängigkeit der Löcherbeweglichkeit von Germanium berechnet. Bei geeigneter Wahl von drei Parametern wird eine gute Übereinstimmung mit dem Experiment gefunden.

Madelung.

5836 S. Roy Morrison. *Recombination of electrons and holes at dislocations.* Phys. Rev. (2) **104**, 619—623, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Hopkins, Minn., Honeywell Res. Center.) Theoretische Diskussion der Rekombination von Elektron-Loch-Paaren an Versetzungen in Germanium und ihren Einfluß auf das zeitliche Abklingen der Konzentration injizierter Ladungsträger.

Madelung.

5837 D. G. Avery. *Two optical instruments used in semiconductor research.* J. sci. Instrum. **34**, 16—17, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Great Malvern, Worces., Radar Res. Est.) Bei Halbleiteruntersuchungen werden häufig an die optischen Einrichtungen spezifische Anforderungen gestellt. So ist z. B. für viele Absorptionsmessungen und photoelektrische Experimente innerhalb einer Bandbreite von einigen

Zehntel μ eine möglichst große Intensität bei relativ geringem Auflösungsvermögen erwünscht. Vf. beschreibt den Aufbau eines einfachen Prismenmonochromators, der diese Forderung gut erfüllt. Bei einer Schlitzbreite von 0,5 mm beträgt die Bandbreite bei 5 μ Wellenlänge 0,2 μ . Dabei ist das Verhältnis der nutzbaren Strahlung zur Streustrahlung 160:1. Das relative Öffnungsverhältnis variiert von 2,7 bis 3,4. — Für Lebensdauermessungen von Minderheitsladungsträgern in Halbleitern wird vielfach die Lichtpunkt-methode benutzt. Die Erzeugung eines möglichst feinen Lichtpunktes von ca. 10 μ Durchmesser auf der Halbleiteroberfläche gelingt Vf. mit einem neu entwickelten Lichtpunkt-mikroskop. Dieses Instrument gestattet zudem die visuelle Betrachtung der Oberfläche des Ge oder Si und ermöglicht so eine genaue Einstellung auf einen vorgegebenen Oberflächenpunkt mit Hilfe eines Mikromanipulators. Der prinzipielle Aufbau des Gerätes wird beschrieben. Lautz.

5838 J. C. Firmin and C. W. Oatley. *Effects produced by metal electrodes in studies of electron bombardment conductivity.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **68**, 620—624, 1955, Nr. 9(Nr. 429B). (1. Sept.) (Cambridge, Univ., Engng. Lab.) Bei der Untersuchung der Leitfähigkeit eines Isolators, der einem Elektronen-Bombardement ausgesetzt wird, dampft man im allgemeinen eine dünne Metallelektrode auf den Kristall, durch die man dann auch die Elektronen schießt. In den Experimenten wird gezeigt, daß diese Elektronen-Bombardements-Leitfähigkeit scheinbar mit der Dicke der Elektroden wächst. Dies wird auf Röntgenstrahlen zurückgeführt, die von den Elektronen in der Elektrode erzeugt werden. Die von anderen Autoren durchgeführten Messungen werden von diesem Gesichtspunkt aus kritisch betrachtet. German.

5839 J. Jaumann und R. Kessler. *Der Anteil der freien Ladungsträger an der Lichtabsorption in Germanium.* Z. Naturf. **11a**, 387—395, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Köln, Univ., II. Phys. Inst.) Im ultraroten Spektralbereich, oberhalb der Grundgitter-Absorptionskante, sind die freien Ladungsträger die Hauptursache der Absorption. Allerdings wird dieser Teil des Spektrums noch durch Absorptionsbänder kompliziert, die dem Gitter zugeordnet sind. Der Absorptionskoeffizient ist nach der klassischen DRUDEschen Theorie der optischen Konstanten von Festkörpern proportional der Ladungsträgerzahl, dem Quadrat der Wellenlänge und umgekehrt proportional der Trägerbeweglichkeit. Die Abhängigkeit der Absorptionskonstanten K von den genannten Parametern wird qualitativ gut durch das Experiment wiedergegeben. Quantitativ ist die gemessene Absorption um einen Faktor 10^3 bis 10^5 größer als die theoretisch zu erwartende. Die größenordnungsmäßig schwankenden Korrekturfaktoren legen nahe, daß neben den freien Ladungsträgern die Struktur, Störstellen usw. der verschieden dotierten Proben die Absorption bestimmen. Daher haben Vff. nicht an verschiedenen stark dotierten Kristallen, sondern an einem Kristall im Eigenleitungsbereich die Absorption zwischen 1,5 und $3 \cdot 10^{-3}$ mm gemessen. Sie finden als Ergebnis qualitative Übereinstimmung mit der Theorie von DRUDE-FRÖHLICH. Quantitativ beträgt die Diskrepanz bei den Elektronen einen Faktor 200, bei den Lochelektronen einen Faktor 2000. In einer späteren Arbeit zeigen die Vff., wie unter Berücksichtigung der speziellen Energiebandstruktur des Germaniums, die entsprechend erweiterte Beziehung von DRUDE-FRÖHLICH Ergebnisse für K liefert, die in guter Übereinstimmung mit den hier gefundenen experimentellen Ergebnissen sind. (S. KESSLER, Ber. S. 703.) Appel.

5840 H. G. Clere und G. Wallis. *Optische und elektrische Eigenschaften halbleitender $A^{IV}B^V$ -Verbindungen.* Z. Naturf. **11a**, 1040—1041, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Berlin-Adlershof, Heinrich-Hertz-Inst.) Die systematische Untersuchung der halbleitenden Verbindungen nach ihrer Zugehörigkeit ihrer Komponenten zu den

einzelnen Spalten des Periodischen Systems zeigt, wie wenig wir im Vergleich zu den anderen Gruppen über die AlBV-Verbindungen wissen. Das liegt zum Teil an den experimentellen Schwierigkeiten, weil die Untersuchungen im Hochvakuum durchgeführt werden müssen. Es wurden die optischen und elektrischen Eigenschaften von Cäsium-Wismut-Schichten untersucht. An zwei Formierzuständen, denen man die Zusammensetzungen CsBi_2 und Cs_3Bi zuschreiben kann, wurden folgende Werte gefunden. CsBi_2 : ΔE_{opt} (Absorption) $< 0,55$ eV, ΔE_{phot} (äußerer Photoeff.) 1,65 eV, ΔE_{therm} (thermische Emission) 0,9 eV, ΔE_{σ} (Leitfähigkeit) 0,4 u. 0,7 eV, Cs_3Bi : ΔE_{opt} (Absorption) $< 0,55$ eV, ΔE_{phot} (äußerer Photoeff.) 1,5 eV. Henker.

5841 Oskar Hauser. *Zum Hall-Koeffizienten von polykristallinem Graphit.* Z. phys. Chem. **205**, 241—243, 1956, Nr. 4. (März.) Die gemessenen Proben wurden aus Koks, Ruß und anderen Kohlerohstoffen hergestellt, unter Luftabschluß bei Temperaturen zwischen 1400 und 2800°C geglüht und auf Zimmertemperatur abgekühlt. Alle Proben zeigen bei etwa 2000°C ein ausgeprägtes positives Maximum des HALL-Koeffizienten. Die absoluten Werte waren dagegen je nach Ausgangsrohstoffen, Verunreinigungen, Korngröße usw. verschieden. — Zwei Erklärungsmöglichkeiten werden angedeutet: Elektronenbindende Gitterstörungen oder die vorübergehende Bildung der rhomboedrischen Graphitmodifikation. — Die Arbeiten werden fortgesetzt. Dahme.

5842 A. R. F. Plummer. *Observations on the growth of excess current in germanium p-n junctions.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 539—547, 1956, Nr. 5 (Nr. 437 B). (1. Mai.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Comp., Ltd., Res. Lab.) Wasserdampf erzeugt auf Ge, das eine p-n-Sperrschicht enthält, eine langsame Zunahme des Sperrstromes. Die Stromspannungscharakteristik des Zusatzstromes läßt sich in einen linearen Anstieg und einen Anstieg auf Sättigung zerlegen, wobei der Sättigungswert mit der angelegten Spannung steigt. Der lineare Teil wird als Leckstrom, der Sättigungsteil als „channel“-Strom gedeutet. Der channel wird mit Lichtsondenmessungen als am p-leitenden Gebiet lokalisiert nachgewiesen. Zum Auftreten des Sättigungsanteils (d. h. wahrscheinlich zur Bildung des channel) ist die angelegte Spannung notwendig. Die schnellere Rückbildung bei Abschalten des Feldes wird durch feuchten Sauerstoff beschleunigt.

P. Brauer.

5843 R. F. Broom and A. C. Rose-Innes. *A pulse method for measurement of Hall coefficient at low temperatures: Some results on indium antimonide.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1269—1275, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Eine Impuls-Methode, die speziell bei Tieftemperaturmessungen des HALL-Koeffizienten der geringen Probenerwärmung wegen recht nützlich ist, wird beschrieben. Messungen sind im Temperaturgebiet zwischen 1,4° bis 90° K an p-Typ Indium-Antimonid-Proben mit verschiedenen Reinheitsgraden durchgeführt worden. Aus der Änderung des HALL-Koeffizienten mit der Temperatur konnte die Energiebreite zwischen dem Energieniveau der Verunreinigung und des Valenzbandes abgeschätzt werden. Ochsenfeld.

5844 G. L. Pearson, H. C. Montgomery and W. L. Feldmann. *Noise in silicon p-n junction photocells.* J. appl. Phys. **27**, 91—92, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Die Rauschuntersuchungen wurden an p-n = Silicium-Flächenphotodioden durchgeführt, die aus n = Silicium mit Hilfe eines Gasdiffusionsprozesses hergestellt wurden. Die dabei entstehende oberflächliche p-Siliciumschicht hatte eine Dicke von 10^{-3} cm. Die Photodioden hatten einen Durchmesser von 1 mm. In vollkommen trockener Luft hatten diese Dioden (im Sperrbereich) einen Dunkelstrom von 10^{-8} A. Die bei einer Sperrspannung von 6 V durchgeführten Rauschstrommessungen ergaben im Frequenzbereich

zwischen 80 Hz und 6 kHz ein reines Schrotrauschen. Lediglich bei 30 Hz traten Abweichungen vom theoretischen Wert auf, die auf mechanische Erschütterungen oder auf ein geringes zusätzliches Rauschen zurückgeführt werden. Wurden dagegen die Messungen in mit Wasserdampf gesättigter Luft durchgeführt, so ergab sich zunächst ein Ansteigen des Dunkelstromes auf $3 \cdot 10^{-6}$ A. Das mittlere Rauschstromquadrat erhöhte sich bei einer Frequenz von 100 Hz um den Faktor $3 \cdot 10^5$, und bei 10 kHz ergab sich der tausendfache Wert des Schrotrauschens. Die Abhängigkeit dieses zusätzlichen Rauschens von der Frequenz zeigte eine Proportionalität mit $f^{-1,2}$. Aus diesen Meßergebnissen wird geschlossen, daß das zusätzliche Rauschen bei Halbleitern durch Oberflächenerscheinungen verursacht wird.

Knoop.

5845 J. T. Law and C. G. B. Garrett. *Measurements of surface electrical properties of bombardment-cleaned germanium.* J. appl. Phys. **27**, 656, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Ein Ge-Plättchen ($10 \Omega \cdot \text{cm}$; p-Type; 0,38 mm dick) wird mit Ne-Ionen (500 eV) bombardiert und anschließend auf 420°C für 10 Minuten in gutem Vakuum ($\sim 10^{-8}$ Torr) erhitzt. Nach Abkühlung auf Zimmertemperatur wird in die Apparatur Sauerstoff bis zu einem Druck von 10^{-3} Torr eingelassen und die Oberflächenleitfähigkeit sowie Rekombinationsgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Druck gemessen. Erste Ergebnisse werden in einem Diagramm mitgeteilt. Rekombinationsgeschwindigkeit an der reinen Oberfläche bei 10^{-8} Torr: 600 cm/s.

Nossek.

5846 J. B. Arthur, A. F. Gibson and J. W. Granville. *The effect of high electric fields on the absorption of germanium at microwave frequencies.* J. Electronics **2**, 145—153, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) In der Arbeit wird über einen neuartigen Effekt im Germanium vom n-Typ berichtet, der darin besteht, daß die Absorption von Mikrowellenstrahlung bei Anlegen eines äußeren elektrischen Feldes abnimmt. Es ist bekannt, daß die Trägerbeweglichkeit sich mit zunehmender Feldstärke einem Sättigungswert nähert. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die Absorption im Mikrowellenbereich proportional der Änderung der Beweglichkeit v in Abhängigkeit vom Feld E ist, also proportional $\frac{dv}{dE}$. Die Meßergebnisse bei kleinen Feldstärken zeigen, daß erhebliche Abweichungen in bezug auf das OHmsche Gesetz bestehen, und zwar noch bei Feldern von 10 V cm^{-1} . Die experimentelle Anordnung und das Meßverfahren werden beschrieben und die in Kurven dargestellten Meßergebnisse diskutiert. Der Effekt läßt sich praktisch für den Bau eines impulsbetriebenen Mikrowellenmodulators ausnutzen, dessen theoretische Ansprechzeit in der Größenordnung von 10^{-12} s liegen würde.

Bayer.

5847 Kathryn A. McCarthy and Stanley S. Ballard. *Thermal conductivity of germanium at ambient temperatures.* Phys. Rev. (2) **99**, 1104, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Medford, Mass., Tufts Coll.) An sehr reinem Germanium von rund $40 \Omega \text{cm}$ wurde die Wärmeleitfähigkeit parallel zur [100]-Richtung gemessen. Als Vergleichssubstanz diente reines gegossenes Zink und Nickel. Die Wärmeleitfähigkeit ändert sich nahezu linear mit der Temperatur von $0,61 \text{ Watt (cm } ^\circ\text{C)}^{-1}$ bei 5°C bis $0,50 \text{ Watt (cm } ^\circ\text{C)}^{-1}$ bei 95°C .

Henker.

5848 Edward N. Clarke. *Nature of the water-vapor-induced excess current on grown germanium p-n junctions.* Phys. Rev. (2) **99**, 1899—1900, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electr. Prod., Phys. Lab.) Es ist bekannt, daß Wasserdampf den Sperrstrom von pn-Übergängen sehr vergrößert. Es ist nur noch nicht eindeutig geklärt, ob der Zusatzstrom ein Elektronen- oder ein Ionenstrom ist. Zur Klärung dieser Frage wird an einem gezogenen pn-Übergang (p-Seite;

10 Ωcm , n-Seite 1 Ωcm) der Sperrstrom in Abhängigkeit von der angelegten Spannung gemessen, einmal bei Zimmertemperatur in Luft von 100 % relativer Feuchte und einmal bei 207° K in trockener Luft, wobei durch ein senkrecht zur Oberfläche gerichtetes elektrisches Feld auf der p-Seite ein „channel“ erzeugt wurde. Nur bei solchen tiefen Temperaturen sind die durch Felder an der Oberfläche erzeugten leitenden Schichten stabil. Die beiden gemessenen Kurven stimmen in ihrer Form überein. Dies deutet auf den gleichen Mechanismus hin und man kann schließen, daß auch der von Wasserdampf erzeugte zusätzliche Sperrstrom elektronischer Natur ist. Die Spannungsabhängigkeit ist zwar viel steiler als es die normale „channel“-Theorie voraussagt. Der Unterschied läßt sich jedoch durch eine ungleichmäßige Stromverteilung im „channel“ erklären.
Henker.

5849 H. P. Furth and R. W. Waniek. *High-field longitudinal magnetoresistance of germanium*. Phys. Rev. (2) **104**, 343—345, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cyclotr. Lab.) Die longitudinale magnetische Widerstandsänderung von n- und p-Germanium-Einkristallen wurde unter Benutzung von Magnetfeldern bis zu 600 000 Gauß gemessen. Damit wurde in den meisten Fällen der Sättigungsbereich erreicht. Die Ergebnisse an n-leitenden Proben ergaben nach der ABELES-MEIBOOMSchen Theorie ein Verhältnis von longitudinal zu transversaler scheinbarer Masse von $17,2 \pm 0,4$. Dieser Wert liegt etwas höher als frühere aus Messungen bei kleineren Feldern extrapolierte Werte, stimmt jedoch besser mit den Zyklotronresonanz-Messungen überein.

Madelung.

5850 W. Primak. *C-axis electrical conductivity of graphite*. Phys. Rev. (2) **103**, 544—546, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Kleine Kristalle natürlichen Graphits ohne Zwillingsstruktur aus der Lead-Hill-Mine (New York) wurden sorgfältig isoliert und ihre c-Achsen-Leitfähigkeit gemessen. Sie beträgt $2 \cdot 10^2 (\Omega\text{cm})^{-1}$ in Übereinstimmung mit früheren Messungen an weniger perfekten Kristallen. Es wird gezeigt, daß die große Streuung der Meßwerte an großen weniger perfekten Kristallen durch ungleichmäßigen Stromfluß verursacht wird. Die c-Achsen-Leitfähigkeit natürlicher Graphitkristalle variiert tatsächlich nur wenig.
Knecht.

5851 D. H. Tomboulion and D. E. Bedo. *Absorption and emission spectra of silicon and germanium in the soft X-ray region*. Phys. Rev. (2) **104**, 590—597, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Die Absorptions- und Emissionsspektren von dünnen aufgedampften Ge- und Si-Schichten im Gebiet weicher Röntgenstrahlen wurden gemessen. Die Auswertung der aufgenommenen Spektren ergab für die Breite des Valenzbandes von Ge bzw. Si: 7,0 bzw. 16,7 eV und für die Breite der verbotenen Zone: 0,8 bzw. 1,0 eV.
Madelung.

5852 G. D. della Pergola and D. Sette. *Mass ratio and magnetoresistance in n-type germanium*. Phys. Rev. (2) **104**, 598—599, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Rome, Italy, Inst. Sup. P. T. Fondazione U. Bordoni. and Inst. Naz. Ultracust.) Aus Messungen der Widerstandsänderung im Magnetfeld an n-Ge wird das Verhältnis der longitudinalen zur transversalen scheinbaren Elektronenmasse neu bestimmt. Messungen mit i parallel der [100]-Achse lieferten $m_l/m_t < 15,7$, Messungen mit i parallel der [110]-Achse lieferten $7,0 < m_l/m_t < 11,4$.
Madelung.

5853 F. C. Frank and D. Turnbull. *Mechanism of diffusion of copper in germanium*. Phys. Rev. (2) **104**, 617—618, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die starke Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten von Cu in Ge vom Störungsgrad des Ge-Gitters wird erklärt durch die Annahme, daß Cu in zwei verschiedenen Zuständen (auf Gitterplätzen und auf Zwischengitter-

plätzen) eingebaut wird. Die Cu-Atome auf Gitterplätzen besitzen eine kleinere Diffusionskonstante, aber eine größere Löslichkeit als die Atome auf Zwischen-gitterplätzen. Ein Übergang eines Cu-Atoms auf einen Gitterplatz ist nur bei Vorhandensein einer genügenden Konzentration von Fehlstellen möglich. Diese Annahmen erklären zwanglos eine Reihe bisher noch nicht gedeuteter experimenteller Ergebnisse.

Madelung.

5854 R. N. Dexter, H. J. Zeiger and Benjamin Lax. *Cyclotron resonance experiments in silicon and germanium.* Phys. Rev. (2) **104**, 637—644, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Zusammenfassende Arbeit über die experimentelle Durchführung von Zyklotronresonanz-Untersuchungen an Ge und Si. Als genaueste Werte der scheinbaren Massen und Parameter des Valenzbandes bei 4°K werden angegeben:

	Ge	Si
Elektronen:		
longitudinale Masse:	$(1,64 \pm 0,03)m$	$(0,98 \pm 0,04)m$
transversale Masse:	$(0,0819 \pm 0,0003)m$	$(0,19 \pm 0,01)m$

Schwere Löcher: (Orientierung des Magnetfeldes in der [100]- bzw. [110]-Richtung) Germanium: $(0,284 \pm 0,001)m$ bzw. $(0,376 \pm 0,001)m$ bzw. $(0,352 \pm 0,004)m$. Silicium: $(0,46 \pm 0,01)m$ bzw. $(0,57 \pm 0,01)m$ bzw. $(0,53 \pm 0,01)m$. Leichte Löcher: (Orientierung des Magnetfeldes wie oben): Germanium: $(0,0438 \pm 0,003)m$ bzw. $(0,0426 \pm 0,002)m$ bzw. $(0,0430 \pm 0,003)m$; Silicium: $(0,171 \pm 0,006)m$ bzw. $(0,157 \pm 0,005)m$ bzw. $(0,163 \pm 0,005)m$. Charakteristische Parameter der Struktur des Valenzbandes: Germanium: $A = -13,1 \pm 0,4$, $|B| = 8,3 \pm 0,6$, $|C| = 12,5 \pm 0,5$; Silicium: $A = -4,0 \pm 0,1$, $|B| = 1,1 \pm 0,4$, $|C| = 4,1 \pm 0,4$.

Madelung.

5855 G. K. Wertheim. *Carrier lifetime in indium antimonide.* Phys. Rev. (2) **104**, 662—664, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell. Teleph. Lab.) Die Lebensdauer von Elektron-Loch-Paaren in InSb wurde im Temperaturbereich von 130°K bis 270°K gemessen. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß bei hohen Temperaturen die Lebensdauer durch strahlende direkte Übergänge, bei tiefen Temperaturen durch Rekombination über SHOCKLEY-READ-Zentren begrenzt wird.

Madelung.

5856 Lothar Jung. *Elektronenleitung in Silberbromid mit Zusätzen nach der Bestrahlung bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs.* Z. Phys. **146**, 479 bis 495, 1956, Nr. 4. (16. Okt.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Inst. Kristallphys.) Die experimentellen Untersuchungen der vorhergehenden Arbeit (Ber. S. 711) werden auf die Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs ausgedehnt. Es wurde unter Verwendung eines Wasserstoff-Kryostaten, der die Einstellung beliebiger Zwischentemperaturen bis zu Zimmertemperatur erlaubt, zunächst der zeitliche Anstieg des Photostromes an AgBr-Kristallen mit und ohne Ag₂Se-Zusatz gemessen. Danach verhalten sich bei 20°K die Kristalle mit und ohne Zusätzen genauso unterschiedlich wie bei 110°K. Der zeitliche Abfall der Leitfähigkeit eines AgBr-Kristalles mit Ag₂Te-Zusatz nach der Bestrahlung mit 436 mμ zeigt grundsätzlich dieselbe Abklingkurve wie bei 110°K. Die mit dem Licht der Eigenabsorption (436 mμ) vorbestrahlten Kristalle wurden im Dunkeln langsam erwärmt. An Kristallen mit ein- und zweiwertigen Fremdkationen und solchen mit zweiwertigen Fremdanionen wird die Leitfähigkeit beim Aufheizen der Kristalle gemessen (Reversibilität). Es treten Strommaxima auf, deren Lage vom Zusatz abhängt. Danach muß ein Zusammenhang mit den Störstellen vorhanden sein. Zur Deutung der Ergebnisse wird angenommen, daß die Elektronen in „Fallen“ eingefangen werden, aus denen sie unter Aufwendung einer Aktivierungsenergie befreit werden können. Die Rekombinationsgeschwin-

digkeit soll temperaturunabhängig sein und durch eine Aktivierungsenergie bestimmt werden. Eine Rekombination von Elektronen mit Defektelektronen findet nicht statt, sondern die Defektelektronen reagieren mit besetzten Fängern. Appel.

5857 J. N. Das and P. V. Khandekar. *Transistor action in natural galena surface after heat treatment with H_2S* . Z. Phys. **147**, 271—276, 1957, Nr. 3. (10. Jan.) (Nagpur. Ind., Coll. Sci.) Natürlichher, n-leitender Beiglanz ($\sigma = 600 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$, Trägerkonzentration 10^{19} bis 10^{20}cm^{-3}) wurde eine Stunde bei 550°C in H_2S -Dampf getempert. Die eindiffundierenden Schwefelatome machten die äußere Schicht des Kristalls p-leitend und erzeugten im Kristall einen pn-Übergang. Die Oberfläche zeigte gute p-Charakteristik, jedoch keinen Photoeffekt und keinen Transistoreffekt. Beide Effekte traten auf, wenn eine dünne Schicht von dem Kristall mit Sandpapier abgeschabt wurde. Die Transistorwirkung wurde mit zwei im Abstand von $1/30$ mm aufgesetzten Messingspitzen untersucht. Die aus den Messungen berechneten Transistorparameter waren $R_{11} = 106 \Omega$, $R_{22} = 900 \Omega$, $R_{12} = 125 \Omega$, $R_{21} = 750 \Omega$, $\alpha = 0,83$. Henker.

5858 C. Wood. *Some observations on the theory of photoconductivity in the lead sulphide group of compounds*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 613—618, 1956, Nr. 6 (Nr. 438 B). (1. Juni.) (Towcester, Northants., Plessey Co. Ltd., Caswell Res. Labs.) Vf. sucht zu entscheiden, ob die durch Sauerstoff bewirkte Sensibilisierung aufgedampfter PbS-Schichten für Photoleitung hervorgerufen wird durch Erhöhung der Beweglichkeit (I) oder durch Erhöhung der Trägerkonzentration (II). Der Widerstand der Schichten wird in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen. Für hochsensibilisierte Schichten (Tempern in Luft; Aufbewahren im Vakuum) ergibt sich unter der Annahme, daß die Beweglichkeit proportional $T^{-5/2}$ ist, eine Aktivierungsenergie von $0,29 \text{ eV}$ in Übereinstimmung mit der aus der langwelligen Grenze des Photoeffektes ($\sim 3,5 \mu$) bestimmten. Luft von Zimmertemperatur zerstört die Sensibilisierung und erniedrigt die Aktivierungsenergie. Ein ursprünglich n-leitender Film mit Pb-Überschuß ($\sim 10^{18}$ Donatoren/ $\text{cm}^3 \cdot 0,03 \text{ eV}$) wird durch O-Sensibilisierung auf p-Leitung zu verschieben, zunächst unter Einführung von Akzeptoren ($\sim 0,06 \text{ eV}$), der Widerstand nimmt dabei ab. Das Maximum der Sensibilisierung wird bei Eigenhalbleitung erreicht. Die Resultate stützen (II). P. Brauer.

5859 Richard H. Bube. *Temperature dependence of the width of the band gap in several photoconductors*. Phys. Rev. (2) **98**, 431—433, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Princeton, N. J., Radio Corp., RCA Res. Lab.) An Cadmiumsulfid, Cadmiumselenid, Cadmiumtellurid und Zinkselenid wurde die Temperaturabhängigkeit der Breite der verbotenen Zone im Bereich zwischen 90° und 400°K durch Messungen der Photoleitfähigkeit als Funktion der Wellenlänge bestimmt. Die Messungen wurden an Einkristallen ausgeführt. Die höchste erzielbare Auflösung lag bei den untersuchten Stoffen bei $16,5$ bis $49,5 \text{ \AA}$. Es wird über eine Struktur des Maximums der Photoempfindlichkeit berichtet. Die gemessene Breite der verbotenen Zone und ihre Temperaturabhängigkeit gemessen in eV beträgt an CdS $2,57 - 5,2 \cdot 10^{-4} \text{T}$, an CdSe $1,84 - 4,6 \cdot 10^{-4} \text{T}$, an CdTe $1,52 - 3,6 \cdot 10^{-4} \text{T}$ und ZnSe $2,80 - 7,2 \cdot 10^{-4} \text{T}$. Paulisch.

5860 M. Eigen und L. de Maeyer. *Ein stationäres Feldverfahren zur Untersuchung von Dissoziationsprozessen in Flüssigkeiten und Festkörpern*. Z. Elektrochem. **60**, 1037—1048, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. phys. Chem.) Werden an dünne Schichten von Ionenhalbleitern oder sehr schwachen, nichtwäßrigen Elektrolyten starke elektrische Felder angelegt, so lassen sich die Ionenkonzentrationen so weit verringern, daß der Sättigungsstrom ein

direktes Maß der Diffusionsgeschwindigkeit wird. Bei Eis sollte der Sättigungsstrom bei Elektrodenabständen von 10^{-2} cm bereits bei Feldstärken von 10^4 bis 10^5 V/cm erreicht werden. Die theoretischen Grundlagen werden eingehend diskutiert und gezeigt, wie durch gleichzeitige Untersuchung der Raumladungen und des Dissoziationsfeldeffekts die Lage des Dissoziationsgleichgewichts, die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Beweglichkeiten der Ladungsträger ermittelt werden können. Für Eis wird eine Versuchsanordnung beschrieben. Die Meßzelle besteht aus einem konischen Glasgefäß, die plangeschliffenen Pt-Elektroden sind auf zwei gegenüberstehende Glasstutzen aufgeschmolzen, höchste Reinheit des Eises ist erforderlich. Die Anordnung ist für die Messung von Widerständen durch Kapazitätsentladung eingerichtet und erlaubt eine Variation der Spannung bis 10 kV. Vorläufige Versuche ergaben eine um Größenordnungen kleinere Dissoziationsgeschwindigkeit der H_2O -Moleküle im Eisgitter als im Wasser, führten jedoch zu einer sehr hohen Protonenbeweglichkeit in den H-Brücken. Die Übergangshäufigkeit liegt in der Nähe von Ultrarotfrequenzen bei 10^{13} bis 10^{14} /s.

M. Wiedemann.

5861 K. S. Knol and G. Diemer. *High-frequency diode admittance with retarding direct-current field.* Philips Res. Rep. 7, 251—258, 1952, Nr. 4. (Aug.) (Eindhoven.) Eine Theorie der Suszeptanz einer planparallelen Diode mit negativen Anodenspannungen bei Annahme linearer Feldverteilung wird aufgestellt. Es werden Formeln abgeleitet, die die Beiträge erfassen, die durch umkehrende Elektronen (Gesamtemissions-Suszeptanz) und durch durchgehende Elektronen (exponentielle Suszeptanz) zustande kommen. In beiden Fällen wird angenommen, daß das verzögernde Feld linear ist. Beide Fälle werden in Diagrammen dargestellt und miteinander verglichen. Das Verhältnis beider Suszeptanzen wird außerdem in zwei Diagrammen bei kleinen und großen Übertragungswinkeln dargestellt. Die Theorie stimmt qualitativ mit bekannten experimentellen Ergebnissen überein.

B. Krüger.

5862 Dietrich Geist. *Über innere Transistorschwingungen.* Z. angew. Phys. 8, 337—339, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Köln, Univ., 2. Phys. Inst.) Experimentell gefundene Schwingungen in Schaltungen mit Spitzentransistoren wurden als innere Schwingungen angesprochen. Eine Stabilitätsbetrachtung ergibt jedoch, daß der Hook-Transistor und auch der Spitzentransistor zu inneren Schwingungen nicht fähig ist, solange man bei der Transistortheorie nur die Diffusion der Minoritätsträger in Basis und Hook und die Kollektorkapazität berücksichtigt. Bei den Experimenten handelt es sich also entweder nicht um innere Schwingungen, oder aber die Schwingungen hängen von untergeordneten, bei der Theorie unberücksichtigten Transistoreigenschaften ab.

Henker.

5863 J. W. Granville. *A junction transistor with high current gain.* J. Electronics 2, 565—579, 1956, Nr. 6. (Mai.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Ein $nn+$ -Übergang (Übergang von schwächer n-leitendem zu stärker n-leitendem Material) besitzt bei von n nach $n+$ fließendem (elektrotechnischem) Strom eine Ansammlung von Defektelektronen insbesondere auf der n-Seite; er wirkt infolgedessen verstärkend auf den Elektronenstrom. Ein solcher $nn+$ -Übergang wird als Kollektor eines Transistors verwendet, dessen Emittor ein pn -Übergang ist („ $pnn+$ “-Transistor). Der $nn+$ -Übergang wurde auf n-Ge nach dem Legierungsverfahren mit SnSb-Elektrode erzeugt. Die Transistorparameter, die Eingangs- und Ausgangs-Charakteristiken, ferner die Auf- und Abbauphase der Defektelektronenansammlung (Größenordnung 10^{-5} s) werden gemessen. Der noch unerwünscht hohe Strom bei verschwindendem Emittorstrom und der hohe Rauschfaktor kann durch Verkleinern der Fläche der Kollektorschicht herabgedrückt werden. Der $pnn+$ -Transistor wird mit dem Spitzentransistor verglichen.

P. Brauer.

5864 **G. Raabe.** *Bestimmung des stationären Schwingungszustandes von Transistor-schwingkreisen.* Nachrichtentechnik, Berl. **6**, 295—302, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Teltow/Bln., WBN „Carl von Ossietzky“, Forsch.- u. Entwicklungsst.) Weidemann.

5865 **Hans Tollert.** *Untersuchungen zum Strömungsdiffusions-Effekt. IV. Zur laminaren Strömungsstruktur wäßriger Lösungen starker Elektrolyte.* Z. Elektrochem. **60**, 1024—1033, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Philippsthal, Werra.) Die Konzentrationsverschiebungen zwischen Innen- und Außenraum, die in der Größenordnung von 10^{-8} g/ml lagen, in einer langen horizontalen Glaskapillare wurden bei laminar strömenden wäßrigen Elektrolytlösungen, nämlich etwa 0,2 und 0,02 n KCl, NaCl und CuSO_4 sowie 0,2 n HCl bestimmt. Bei farblosen Lösungen diente hierzu das Schwebeverfahren, das den Temperaturkoeffizienten der Dichte einer Lösung zur Konzentrationsermittlung benützt, bei farbigen das Elektrokolorimeter nach Zeiss. Die gemessene radiale Konzentrationsverschiebung stimmte mit der auf Grund der Theorie des Strömungsdiffusionseffekts berechneten, die sich bei laminar sedimentierenden Schüttungen von Kugeln von rund 1 cm bereits bewährte, befriedigend überein. Der Anstieg der Anlaufstrecke und damit der Konzentrationsverschiebung mit zunehmender Verdünnung konnte molekular kinetisch erklärt werden. Der Mischungsweg nach PRANDTL entspricht dem Strömungsdiffusionsweg, der die radiale Entfernung des Teilchens von der Rohrwand darstellt. M. Wiedemann.

5866 **K. Nagel und F. Wendler.** *Die Wasserstoffelektrode als zweifache Elektrode.* Z. Elektrochem. **60**, 1064—1072, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Erlangen, Univ. Inst. Phys. Chem.) An der kathodischen Entwicklung von Wasserstoff sind zwei verschiedene Elektrodenreaktionen beteiligt, nämlich: $(\alpha) \text{e}^- + \text{H}^+ \rightarrow \frac{1}{2}\text{H}_2$ und $(\beta) \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2}\text{H}_2 + \text{OH}^-$. Im stromlosen Zustand besteht elektrochemisches Doppelgleichgewicht und Gleichgewicht für die Binnenreaktion $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$. Diese Doppelgleichgewichtselektrode wird daher als 1,2fache Elektronenelektrode systematisch behandelt, dabei wird die Thermodynamik wie die Kinetik dargelegt. Es werden u. a. die Beziehungen zwischen den stationären Elektrodenreaktionsströmen J_α und J_β , dem Gesamtstrom J , der Polarisation Δg der Elektrode und den Überspannungen Δg_α und Δg_β der Elektrodenreaktionen besprochen. Die für den Sonderfall der reinen Konzentrationsüberspannung abgeleiteten stationären Strom-Polarisationskurven stimmen mit den experimentellen Befunden im Konzentrationsbereich von c_{H^+} und c_{OH^-} von 10^{-5} bis 10^{-4} m gut überein. Die Messungen wurden in einer Umlaufapparatur unter Verwendung eines platinieren Pt-Drahts als Versuchselektrode mit 0,1 m Na_2SO_4 als Fremdelektrolyt durchgeführt. Die Polarogramme wurden von anodischen Werten ausgehend bis zur kathodischen Belastung oder umgekehrt aufgenommen. M. Wiedemann.

5867 **Wolfgang Lorenz und Friedrich Möckel.** *Adsorptionskinetik grenzflächenaktiver organischer Moleküle an Quecksilberelektroden. II.* Z. Elektrochem. **60**, 939—944, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Leipzig, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Am System $\text{Hg}/1\text{n KCl}$ mit 10^{-3} — 10^{-5} m Eosin wurden Messungen der Impedanz der Doppelschicht durchgeführt. Der Eosinzusatz bewirkte unabhängig von der Konzentration eine Erniedrigung der Kapazität bei einem Potential von $e_k = -0,5$ V gegen die gesättigte Kalomelektrode, dieser Bereich wird der Adsorptions-sättigung zugeschrieben. Infolge der Desorption des Eosins traten konzentrationsabhängige Kapazitätsspitzen bei $e_k = 0$ und $-1,1$ V auf. Die Frequenzabhängigkeit von Kapazität und Verlustfaktor der Doppelschicht gab Auskunft über die Geschwindigkeit des Adsorptionsvorgangs. Bei 10^{-6} m Eosin wurde der zeitliche Verlauf der Kapazität bei verschiedenen Potentialen untersucht. Die

Analyse der Einstellung des Adsorptionsgleichgewichts erlaubte zwischen Adsorptions- und Diffusionshemmung zu unterscheiden. Die Adsorption des Eosins kann durch die LANGMUIR-Isotherme beschrieben werden, Ad- und Desorptionskonstanten sind von der Feldstärke abhängig. An den Systemen Eosin-Methyläthylketon und Methyläthylketon-n-Butanol wurde die Adsorptionsverdrängung untersucht.

M. Wiedemann.

5868 M. Becker und M. Breiter. *Untersuchung der Sauerstoffbelegung an Edelmetallelektroden mit Hilfe von Impedanzmessungen und kathodischen Ladekurven. I. Glatte Platinelektroden.* Z. Elektrochem. **60**, 1080—1089, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (München, T. H., Phys.-Chem. u. Elektrochem. Inst.) In mit molekularem Wasserstoff gesättigten Lösungen (0,6n) von H_2SO_4 und NaOH wurden an glatten Pt-Elektroden von verschiedenen stationären Spannungen aus die Ladekurven aufgenommen. Die Stromdichte sank von 0,7—1,5 V Bezugsspannung ab und stieg oberhalb von 1,7 V wieder an. Messungen der Phasengrenzimpedanz im Bereich 0,4—2 V ergaben für die Kapazität des Wechselstromwiderstands zwei Maxima bei Werten zwischen 10 und 80 $\mu\text{F}/\text{cm}^2$, die der Iondoppelschicht zugeordnet werden können. Die Zusammensetzung dieser Doppelschicht ist anscheinend durch die Sauerstoffadsorption stark beeinflusst. Die Auswertung einiger Ladekurven bei einer kathodischen Stromdichte von 0,1 A/ cm^2 ergibt eine einatomare Schicht von Sauerstoffatomen (1 O auf 1 Pt) bei $U = 1,4$ V und eine etwa zweiatomare bei $U = 2,1$ V im Bereich der Sauerstoffentwicklung. Vff. diskutieren auch die Ergebnisse anderer Autoren und behandeln die Überlagerung der verschiedenen Bruttoreaktionen.

M. Wiedemann.

5869 M. Breiter, H. Feigl und C. A. Knorr. *Über die Durchlässigkeit der sich bei der Elektrolyse wäßriger konzentrierter Chromsäurelösungen mit und ohne Schwefelsäure auf der Kathode bildenden Schichten für Wasserstoff und Chromsäure in Abhängigkeit von der Bezugsspannung.* Z. Elektrochem. **60**, 1089—1093, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (München, T. H., Phys.-Chem. u. Elektrochem. Inst.) An einer Pd-Drahtschleife von 0,1 mm Durchmesser und 24 cm Länge konnten in wäßriger Chromsäurelösung (300 g $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{l}$) zwei bzw. drei Teilvorgänge unterschieden werden. Wurde die Elektrode ohne Zusatz von Fremdanionen mit 20 mA/ cm^2 kathodisch polarisiert, so wurde sie mit Wasserstoff beladen bzw. übersättigt, wie durch Widerstandsmessungen festgestellt wurde (I). Eine Reaktion des Wasserstoffs mit dem Akzeptor Chromsäure (II) war wohl infolge einer unlöslichen Deckschicht vollständig unterbunden. Wurde nun diese mit H-Atomen beladene Elektrode in eine 0,25—1% H_2SO_4 -haltige Lösung übergeführt, so erfolgte die Umsetzung mit der Chromsäure (II) ohne äußeren Stromfluß, und zwar um so schneller, je höher die H_2SO_4 Konzentration war. Wurde II unterbunden, fand in geringem Umfang die Rekombination von H-Atomen zu H_2 an der übersättigten Elektrode statt (III).

M. Wiedemann.

5870 R. Landsberg und M. Hollnagel. *Das anodische Verhalten des Nickels in Schwefelsäure. II.* Z. Elektrochem. **60**, 1098—1102, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Greifswald, Univ., Phys.-Chem. Inst.; Leuna-Merseburg, T. H. Chem.) An Ni-Drähten, die in Schwefelsäure tauchten, wurden bei anodischer Belastung die Einflüsse der Rührgeschwindigkeit, des Zusatzes von Na_2SO_4 und der Reduktionstemperatur auf die Passivierungszeiten bestimmt. Es konnte bestätigt werden, daß für den Eintritt der Passivität Transportvorgänge und die Vorbehandlung maßgeblich sind. Vff. fassen die Passivierung als anodische Oxydation der Elektrodenoberfläche auf. Der anodisch aktive Teil ist von der Vorbehandlung abhängig, der Rest ist mit einer sauerstoffhaltigen Primärverbindung bedeckt. Bei einem bestimmten pH wird an den noch freien Stellen die Passivschicht gebildet und Sauerstoffentwicklung setzt ein.

M. Wiedemann.

5871 K. J. Vetter und Dietlind Otto. *Die Druckabhängigkeit und vollständige Stromabhängigkeit der anodischen und kathodischen Überspannung der H^+/H_2 -Redoxelektrode in saurer Lösung.* Z. Elektrochem. **60**, 1072—1080, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) An blankem Pt von 0,38 cm² Fläche wurden in 1n H₂SO₄ die anodischen und kathodischen Stromdichte-Potentialkurven der Wasserstoffelektrode, die als H^+/H_2 Redoxelektrode aufgefaßt werden kann, sowie der Durchgang durch das Gleichgewichtspotential bei Wasserstoffdrucken von 0,046—1 at aufgenommen. Anodisch wurde eine Reaktionsgrenzstromdichte beobachtet, deren Wert vom Rühren unabhängig und dem H₂-Druck proportional war. Kathodisch wurde oberhalb 0,1 mA/cm² keine Abhängigkeit des Potentials vom H₂-Druck beobachtet, darunter fächerten die Kurven zu den Gleichgewichtspotentialen auf. Die Ergebnisse können durch die VOLMER-Reaktion $H^+ + e^- \rightleftharpoons H$ im Gleichgewicht, die gehemmte HORRUTI-Reaktion $H + H^+ + e^- \rightleftharpoons H_{2ads}$ mit dem Durchtrittsfaktor $\alpha = 0,56$ und die gehemmte Adsorption-Desorption $H_{2ads} \rightleftharpoons H_2$ bei fehlender Rekombination nach TAFEL quantitativ beschrieben werden. Austauschstromdichte i_0 , Adsorptions-Äquivalentstromdichte i_T und Bedeckungsgrad θ zeigten den theoretisch zu erwartenden Verlauf mit dem Druck $\theta = 0,10$ bei 1 at Druck.

M. Wiedemann.

5872 R. Huber und K. Cruse. *Zur Bestimmung der Ionenrelaxationszeit in „elektrodenlosen“ Meßzellen.* Z. Elektrochem. **60**, 1049—1053, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Clausthal, Bergakad., Phys.-Chem. Inst.) Die Ionenrelaxationszeit τ läßt sich formal aus Ersatzbildern für Meßzellen ableiten, wobei die Lage des Verlustmaximums maßgeblich ist. Für die KOHLRAUSCH-Zelle, d. h. eine Leitfähigkeitsmeßzelle mit Elektrodenkontakt, und für die elektrodenlose Kapazitätszelle bei Stromkonstanz gelangt man zur gleichen Formel, wie sie von DEBYE und FALKENHAGEN auf andere Weise abgeleitet wurde. In die Gleichung für die Kapazitätszelle bei Spannungskonstanz geht der „Zellfaktor“ ein, der stets größer ist als 1 und von der Zelldimensionierung abhängt. Meßwerte und berechneter τ -Werte sind tabelliert und die Berücksichtigung des Zellfaktors bei verschiedenen Autoren wird diskutiert. Die Blindkomponenten-Methode zur Messung von τ wird beschrieben. Die Verwendung von elektrodenlosen Induktionszellen wird behandelt, sie eignen sich für Relativmessungen von τ .

M. Wiedemann.

5873 D. T. Hopkins and A. K. Covington. *A constant-current device for use in the measurement of transference numbers by the moving-boundary method.* J. sci. Instrum. **34**, 20—21, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Reading, Chem. Dep.) Es wird ein Stromkreis beschrieben, der einen Strom von 0,5—2,5 mA auf 0,1% konstant liefert, wenn die Impedanz im Bereich von 5—500 kOhm verändert wird. Die Schaltung und die Dimensionierung der einzelnen Elemente ist angegeben.

M. Wiedemann.

5874 H. Bode und E. Voss. *Über die Bleidioxymodifikationen beim Akkumulator.* Z. Elektrochem. **60**, 1053—1056, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Frankfurt/Main, Accumulatorenfabr. A.G., Zentral-Lab.) In der positiven Elektrode eines geladenen Akkumulators findet man neben der bekannten tetragonalen Modifikation des PbO₂ noch eine rhombische Form. Zwischen der Kristallstruktur des metallischen Bleis, des tetragonalen roten PbO und des rhombischen PbO₂ besteht eine Verwandtschaft. Man kann sich nämlich vorstellen, daß in das kubisch-flächenzentrierte Bleigitter im tetragonalen PbO eine Schicht von O-Atomen in der Höhe $Z = 0,24$ eingebaut wird. Im rhombischen PbO₂ dagegen findet man zwei eingebaute O-Schichten, ungefähr in den Höhen 0,25 und 0,75. Ein Reaktionsmechanismus auf kristallchemischer Grundlage wird diskutiert.

Euler.

5875 Joachim Euler. *Zum Mechanismus der Leclanché-Zellen.* Z. Elektrochem. **60**, 1056—1063, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Frankfurt/Main, Accumulatorenfabr. A.G., Zentral-Lab.) In LECLANCHÉ-Zellen laufen nebeneinander bzw. nacheinander mehrere stromliefernde Reaktionen ab. Sie haben verschiedene Wärmetönung, was sich auf die Höhe ihrer EMK auswirkt. Die Reaktionsgeschwindigkeit, bzw. die Menge der jeweils vorhandenen reagierenden Substanz sowie die Höhe der Belastung bestimmen den prozentualen Anteil jedes Vorganges an der Stromlieferung. Durch Betrachtung des Innenwiderstandes ist es möglich, die Vorgänge elektrisch zu trennen. In LECLANCHÉ-Zellen findet man drei stromliefernde Prozesse, die auf Alpha- und Beta-MnO₂ sowie auf Gamma-Mn(OOH) zurückgeführt werden. Parallel dazu findet man die entsprechenden Röntgenreflexe. Die hier neu entwickelte Betrachtungsweise wird gestützt durch Wechselstrommessungen, durch Messungen des Temperaturkoeffizienten und durch Beobachtungen an anderen galvanischen Systemen. Euler.

5876 E. Nölle. *Ein neues Verfahren zur Messung des Raumpotentials in Niederdruckentladungen.* Ann. Phys. Lpz. (6) **18**, 328—334, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Berlin, Osram-Studienges. elektr. Beleuchtung.) In Niederdruckentladungen lassen sich mit Zylindersonden Raumpotentialmessungen ohne Aufnahme einer LANGMUIR-Charakteristik schnell und genau durchführen, indem man der Sondengleichspannung eine geringe Wechselspannung überlagert. Der über die Sonde fließende Wechselstrom wird in Abhängigkeit von der Sondenleichspannung gemessen. Der Wechselstrom durchläuft dabei einen unmittelbar vom Meßinstrument ablesbaren, scharf ausgeprägten Maximalwert. Die zu diesem Maximalwert gehörende Sondenspannung ist das Raumpotential. Die theoretischen Grundlagen des Verfahrens werden entwickelt und die Abhängigkeit der Messungen von der Amplitude der Wechselspannung, vom Sondenmaterial, der Sondenlänge und dem SONDENDURCHMESSER experimentell untersucht. Eine Abhängigkeit der Meßwerte vom Sondenmaterial (Pt, W, Mo, Ta und Cu) wurde nicht beobachtet, die günstigsten Sondenabmessungen betrugen 1 mm Sondenlänge und 0,2 mm SONDENDURCHMESSER. Das Meßverfahren wurde in Ne-, Ar- und Kr-Entladungen mit Hg-Zusatz, z. T. auch in reinen Edelgasen bei einem Druck von einigen Torr erprobt. Nölle.

5877 D. J. Rose. *Townsend ionization coefficient for hydrogen and deuterium.* Phys. Rev. (2) **104**, 273—277, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der Ionisationskoeffizient α/p_0 in Wasserstoff und Deuterium wurde über einen ausgedehnten Bereich von E/p_0 gemessen und mit den Ergebnissen früherer Arbeiten verglichen. Mit neueren Untersuchungen anderer Forscher besteht gute Übereinstimmung, mit einigen älteren jedoch nicht. Im oberen gemessenen Bereich um 500 V/cm Torr bei 0°C ergeben sich in beiden Gasen die gleichen Ionisationskoeffizienten. Mit fallendem E/p_0 nimmt α/p_0 in Wasserstoff schneller ab als in Deuterium. Im Bereich um 20 V/cm Torr bei 0°C liegt der Koeffizient für D₂ um den Faktor 2 höher als für H₂. Dieser Unterschied läßt sich hinsichtlich seiner Richtung aus den Moleküleigenschaften erklären. Eine quantitative Erklärung kann noch nicht gegeben werden. A. Bauer.

5878 Karl Wojacek und Karl Rademacher. *Über die Beweglichkeit der Elektronen im nichtisothermen Argonplasma.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 237—250, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Strahlungsquellen.) Es wird für ein nichtisothermes Argonplasma einer Niederdruckentladung im Elektrentemperaturbereich zwischen 10000 und 30000°K ein Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Elektronenbeweglichkeiten durchgeführt.

Neben der DRUDESCHEN und LORENTZSCHEN Beweglichkeitsformel wird für die Berechnung eine dritte verwendet, die unter der Voraussetzung starker Wechselwirkungen der Elektronen untereinander abgeleitet wird. Experimentell wird die Beweglichkeit der Elektronen aus Entladungsstrom, Längsfeldstärke und Elektronenzahl pro cm Säulenlänge der Entladung bestimmt. Die Messung der radialen Elektronenverteilung in der Säule geschieht mit einer radial verschiebbaren LANGMUIR-Sonde, wobei für Drucke größer als 1 Torr Abweichungen von der BESSEL-Verteilung festgestellt werden, während die Elektronentemperatur über dem Rohrquerschnitt konstant bleibt. Die experimentellen Werte der Elektronenbeweglichkeit fallen gut in den Bereich der theoretisch nach den verschiedenen Formeln ermittelten Werte; die Meßgenauigkeit reicht aber nicht aus für oder wider eine der Formeln zu entscheiden.

Wienecke.

5879 **Earl C. Beaty.** *Temperature dependence of the mobility of positive ions in argon and krypton.* Phys. Rev. (2) **104**, 17—20, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) Nach einem bei J. A. HORNBECK (Ber. **31**, 1127, 1952) und R. N. VARNEY (Ber. **33**, 368, 1954) beschriebenen Verfahren wurde die Beweglichkeit positiver Argon- und Kryptonionen im eigenen Gas bei Zimmertemperatur und 77,4°K in Argon sowie 90°K in Krypton gemessen. In beiden Gasen war die Beweglichkeit der Atomionen bei tiefen Temperaturen höher als bei Zimmertemperatur. Bei Extrapolation auf verschwindend kleine Feldstärke ergab sich in Argon ein Verhältnis der Beweglichkeiten bei 77,4°K und 300°K von 1,36, und in Krypton, wo die entsprechenden Temperaturen 90°K und 300°K betragen, ein Verhältnis etwas größer als 1,2. Die Extrapolation war für Krypton nicht exakt auszuführen. Die Beweglichkeit der Molekülionen zeigte keine Abhängigkeit von der Temperatur. Die Übereinstimmung der bei Zimmertemperatur gewonnenen Resultate mit den Ergebnissen anderer Arbeiten ist bis auf eine Ausnahme gut.

A. Bauer.

5880 **Rupprecht Maushart.** *Über die Beweglichkeit positiver Ionen in extrem reinen Gasen und Gasgemischen.* Diss. T. H., Karlsruhe, 1956.

H. Ebert.

5881 **L. Frommhold.** *Das Potential einer Ladung innerhalb paralleler Platten und „Randeffekte“ bei Elektronenlawinen.* Z. Phys. **145**, 324—340, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Beim Studium von Elektronenlawinen beobachtet man häufiger „entartete“ Lawinen, die sich von den „normalen“ durch einen anders gearteten Stromverlauf unterscheiden. Hatte man bisher angenommen, daß bei den „entarteten“ Lawinen negative Ionen eine wesentliche Rolle spielen, so bringt Vf. den Nachweis, daß es sich bei der Entartung um Lawinen handelt, die am Rande des Plattenkondensators ausgelöst werden. Zur Klärung des Problems wird das Potential einer Ladung in einem Plattenkondensator endlicher Ausdehnung eingehend behandelt, der Stromverlauf in einem Plattenkondensator bestimmter Ausmaße berechnet und mit experimentellen Werten bei befriedigender Übereinstimmung verglichen. Experimentell wird gezeigt, daß 1. bei Auslösung von Lawinen in der Mitte des Kondensators die Zahl der Entartungen stark absinkt und 2. Zusatz von Wasserdampf oder des stark elektronegativen Methylenbromid keinen sichtbaren Einfluß auf den Stromverlauf der Lawinen haben. Hieraus wird geschlossen, daß die Konzentration negativer Ionen kleiner als 5% (Meßgenauigkeit) sein muß, alle Entartungen also durch Randeffekte verursacht werden.

Wienecke.

5882 **G. Mierdel.** *Die Zündung positiver Säulen aus einem Niederdruckplasma heraus.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 262—277, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Dresden, T. H., Inst. allg. Elektrotech.) Ein durch eine Bogenentladung aufrecht erhaltenes Niederdruckplasma steht mit einem engen Glasrohr in Verbindung, in dem sich innen eine magnetisch verschiebbare Anode befindet. Die Abhängigkeit der

Zündung einer positiven Säule in dem Glasrohr bei von außen angelegter Spannung wird als Funktion von Säulenlänge, Druck und Gaszusammensetzung gemessen. Für die Zündung werden zwei Mechanismen festgestellt. Bis zu einer Säulenlänge von 4 cm ist die Zündspannung bei allen Drucken annähernd konstant, darüber steigt sie etwa linear mit dem Abstand an. Dieses Verhalten wird dadurch erklärt, daß bei einer recht genau berechenbaren Eindringlänge das in das Rohr eindringende Plasma sein natürliches Ende findet und nicht nach einer Exponentialfunktion beliebig weit ausläuft. Die Ursache der endlichen Grenzlänge wird in der mit zunehmender Eindringtiefe wachsenden Raumladungsschicht zwischen Plasma und Wand gesehen, die schließlich das Plasma verdrängt. Die Abhängigkeit der Grenzlänge von den Entladungsparametern wird diskutiert und in Einklang mit Zündspannungsmessungen gefunden.

Wienecke.

5883 M. Fucks und H. Nieters. *Wurzelgesetze und Zündstrom.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 447—454, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Phys. Inst.) Zur besseren Untermauerung des Gesetzes, daß bei Zündung einer Gasentladung der Zündstrom J_z im Augenblick des Durchschlages proportional zur Wurzel aus dem Fremdstrom J_f wächst, werden eingehende Messungen angestellt, die eine gute Bestätigung des Wurzelgesetzes geben. Die Meßergebnisse werden im einzelnen diskutiert und Überlegungen zum Zündmechanismus selbst angestellt.

Wienecke.

5884 H. Raether. *The electron avalanche and its development.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 23—33, 1955, Nr. 1/4. (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Die Elektronenlawine als Elementarprozeß läßt sich nach verschiedenen Methoden studieren: (1) Messung der räumlichen Ausdehnung und der zeitlichen Entwicklung in der Nebelkammer, (2) Nachweis durch die Bewegung der Ladungsträger mit empfindlichem Verstärker und Impuls-Oszillograph, (3) Nachweis durch die von der Lawine emittierten Lichtquanten mit einem Photo-Multiplier. Für die Elektronenzahl in einer Lawine ergibt sich nach (2) eine bestimmte statistische Verteilung. Die Methoden (2) und (3) gestatten durch ihre zeitliche Auflösung ein Studium der Nachlieferungsprozesse. — Bei ausreichend hoher Gasverstärkung $e^{ad} \approx e^{20}$ bildet sich die Elektronenlawine direkt in einen Funkenkanal um, wie bei (1) gefunden wurde. Bei nicht so hoher Gasverstärkung wird durch aufeinanderfolgende Lawinengenerationen eine Raumladung aufgebaut (TOWNSEND-Aufbau). Es werden Messungen der Aufbauzeit diskutiert, die einen Rückschluß auf den Aufbaumechanismus gestatten.

W. Köhrmann.

5885 W. A. Prowse and P. E. Lane. *Ultra-high-frequency breakdown in irradiated parallel plate gaps.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 127—130, 1955, Nr. 1/4. (Durham, Univ.) Die Messungen der Durchbruch-Feldstärke werden in Luft, O_2 , N_2 und H_2 ($5 < p < 50$ Torr) durchgeführt. Zur Zündung wird die Mitte der Entladungsstrecke mit dem Licht einer Hilfsfunkenstrecke bestrahlt, die in ausreichender Entfernung (15 cm) von der Entladungsstrecke aufgestellt ist. Die Durchbruch-Feldstärke E ist bei fester Frequenz (11,5 MHz) vom Elektrodenabstand d (der variiert wird) abhängig. Es ergibt sich ein kritischer Abstand, bis zu dem E abfällt. Oberhalb dieses kritischen Abstandes wird E unabhängig von d .

W. Köhrmann.

5886 W. Köhrmann. *The limits of the streamer mechanism in the electrical breakdown in air.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 288—290, 1955, Nr. 1/4. (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Beim statischen Durchbruch und bei geringen Überspannungen geschieht der Entladungs-Aufbau in Ionisierungsspielen (TOWNSEND-Aufbau). Erst bei höherer angelegter Spannung erreichen die Elektronen-Lawinen

eine so hohe Gasverstärkung, daß sie direkt in einen Funkenkanal übergehen (Kanalaufbau). Durch Messung der Aufbauzeit T einer Platten-Funkenstrecke und Deutung der Abhängigkeit von T von der Überspannung wird experimentell eine kritische Überspannung als Grenze zwischen TOWNSEND-Aufbau und Kanalaufbau bestimmt. Aus dem unterschiedlichen Charakter der Durchbruch-Oszillogramme läßt sich ebenfalls eine Grenze bestimmen. Die nach dieser Methode gewonnenen Ergebnisse ($250 < p d < 1500$ Torr cm) zeigen gute Übereinstimmung mit der nach dem Kanalaufbau-Kriterium zu erwartenden Überspannung.

W. Köhrmann.

5887 T. E. Broadbent. *The breakdown mechanism of certain triggered spark gaps.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 37—40, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Manchester, Elect. Engng. Dep.) Funkenstrecken können durch Hochspannungsstöße auf Hilfelektroden oder durch Glühdrähte an einer der Hauptelektroden gezündet werden. Bei Zündung durch Spannungsstoß auf Hilfelektroden wird die Zündspannung der Hauptfunkenstrecke erniedrigt. Die Erniedrigung hängt nur wenig von den Eigenschaften der Zündentladung, dagegen stark von der Länge der Hauptstrecke und deren Polarität ab. Der Zündfunke schlägt stets vor dem Hauptfunken durch, Feldverzerrung allein hat kein Zünden zur Folge. Daraus wird der Schluß gezogen, daß der Zündprozeß auf der Bewegung positiver Ionen gekoppelt mit einem Strömungsvorgang beruht. Der Zündvorgang durch heiße Drähte wird ähnlich erklärt.

Euler.

5888 Michel Toltot et André Boulloud. *Sur la décharge entre pointe positive et plan dans l'air comprimé.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 322—323, 1953, Nr. 4. (27. Juli.) Vor dem elektrischen Funkendurchschlag zwischen einer positiven Spitze und einer ebenen Fläche fließen häufig Vorströme bis zu einigen zehn μA . Diese Ströme können durch eine kalte Elektronenemission der Kathode wie auch durch Koronaentladungen hervorgerufen werden. Vff. zeigen nach eingehender Diskussion aller Effekte, daß eine kalte Emission der Kathode nicht ausreichend sein kann, sondern daß zusätzlich noch ein Verstärkungsmechanismus vorliegen muß, den sie durch eine Anlagerung positiver Ionen auf einem isolierenden Film auf der Kathodenoberfläche zu erklären suchen.

Wienecke.

5889 A. von Engel. *Internal radiation and nature of discharges.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 34—42, 1955, Nr. 1/4. (Oxford, Univ.) Es wird ein Überblick über Arbeiten gebracht, deren Ziel die Messung und Analyse des von einer Gasentladung emittierten Lichtes ist. Bei unselbständigen Vorentladungen (TOWNSEND-Entladung) werden durch Lichtquanten an der Kathode Nachlieferungs-Elektronen erzeugt. Aus früheren Untersuchungen (COSTA, SCHWIECKER, GEBALLE) in Luft und Wasserstoff ergeben sich Ausbeuten von etwa einem Lichtquant pro ionisierendem Stoß. Durch Lichtfilter wurde der Schwerpunkt der Strahlung bei $\lambda \approx 1000$ Å gefunden. — Bei den Untersuchungen von CORRIGAN und v. ENGEL in Wasserstoff wird durch Verwendung eines Szintillationskristalles mit einem Photo-Multiplier eine wesentlich höhere Empfindlichkeit erzielt. Die Quantenausbeute, als Funktion des Abstandes x von der Kathode gemessen, ändert sich gemäß $e^{\alpha x}$ (α = Stoßionisierungskoeffizient). Außerdem wird die Abhängigkeit der Ausbeute von der reduzierten Feldstärke E/p angegeben.

W. Köhrmann.

5890 W. Bez, K. H. Höcker und B. Mayser. *Der Anodenfall in Niederdruckentladungen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 335—344, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Stuttgart, T. H., Inst. Theor. Angew. Phys., Abt. Reaktorphys.) Der Anodenfall hat die Aufgabe, die für den Stromtransport in der Säule benötigten Ionen zu erzeugen und die im Ionisierungsgebiet gerichtete Bewegung in ungeordnete Säulenbewegung überzuführen. Ausgehend von den Säulenrandwerten wird unter

Berücksichtigung des bei Niederdruckentladungen vorliegenden Feldionisierungsmechanismus ein Gleichungssystem entwickelt und gelöst, das den Spannungsverlauf im Feldgebiet beschreibt. Für die Integration der Ionisierungsbedingung wird als analytische Näherungsfunktion die LANGMUIRSche Formel benutzt und das Ergebnis hinsichtlich seiner physikalischen Bedeutung interpretiert: Der Anodenfall steigt mit wachsender Stromdichte und sinkt mit zunehmendem Druck. Die Druckabhängigkeit ist jedoch weit geringer, wenn die Entladung nicht den ganzen Querschnitt vor der Anode ausfüllt, als wenn die radiale Ausdehnung der Entladung durch die Gefäßwand bestimmt wird. Die räumliche Ausdehnung des Anodenfallgebietes ist der freien Weglänge der Ionen proportional. Der Vergleich einiger Rechenbeispiele mit experimentellen Ergebnissen ergibt eine qualitative Bestätigung der theoretischen Überlegungen. Nölle.

5891 P. C. Clemmow and A. J. Willson. *The dispersion equation in plasma oscillations*. Proc. roy. Soc. (A) **237**, 117—131, 1956, Nr. 1208. (25. Sept.) (Univ. Cambridge, Cavendish Lab.) Ebene longitudinale Elektronenwellen im homogenen Plasma werden in linearer Näherung ausgehend von der relativistischen BOLTZMANN-Gleichung unter Vernachlässigung der Stoßglieder untersucht. Die relativistische Behandlung bewirkt, daß die bekannte Singularitätsschwierigkeit im Integranden des Ausdrucks, der die Dispersionsformel bestimmt, auch für kontinuierliche Elektronengeschwindigkeitsverteilungen wesentlich gemildert wird; dafür werden aber die möglichen Phasengeschwindigkeiten ungedämpfter Wellen auf Werte oberhalb der Lichtgeschwindigkeit c beschränkt. Bei MAXWELLScher Geschwindigkeitsverteilung sind (schwach) gedämpfte Wellen mit Frequenzen vom 1- bis 1,25fachen der Plasmafrequenz auch noch bei Phasengeschwindigkeiten zwischen dem 2,2fachen der Elektronenschallgeschwindigkeit und c möglich.

Larenz.

5892 A. Ahlezer. *On the interaction of electromagnetic waves with charged particles and on the oscillations of the electronic plasma*. Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 591 bis 613, 1956, Nr. 4. (Moscow, Acad. Sci. USSR.) Übersicht über russische Arbeiten aus den im Titel genannten Gebieten mit Zusammenstellung und Autorenangabe von Formeln ohne nähere Ableitung. Es werden behandelt: 1. Polarisations-Energieverlust und ČERENKOV-Strahlung in dielektrischen und magnetischen Medien. 2. Einlaufen von geladenen Teilchen in ein elektronisches Plasma. 3. Die ČERENKOV- und DOPPLER-Effekte in zusammengesetzten Systemen. 4. Wechselwirkung eines Strahls geladener Teilchen mit langsamen elektromagnetischen Wellen. 5. Die Ausbreitung eines Strahls geladener Teilchen durch ein elektronisches Plasma. 6. Die longitudinalen Plasmaschwingungen in äußeren Feldern. 7. Streuung elektromagnetischer Wellen durch Plasma-Schwingungen. 8. Nicht-lineare Wellenbewegungen im Plasma.

Larenz.

5893 W. Weizel and G. Ecker. *Partition function and effective ionization potential of an atom in a plasma*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 166, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

5894 G. Ecker. *On the limitation of the collective description of particle systems*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 166, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

5895 A. A. Broyles. *The classical partition function for ions in a plasma*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 166, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (RAND Corp.)

Schön.

5896 Joachim Euler. *Die axiale Temperaturverteilung im Inneren der Anode des Kohlebogens und das Wärmeleitvermögen von Graphit bei hohen Temperaturen*. Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 345—369, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) Frankfurt a. M., Accumulatorenfabk. AG., Zentral-Lab.) Durch quantitative Photometrie in

gelegentlich vorhandenen Lunkern der Lichtbogenanode aus reiner Kohle bzw. Elektrographit kann die Temperaturverteilung in axialer Richtung im Innern der positiven Kohle ermittelt werden. Da der Wärmestrom durch die Anode aus einer energetischen Bilanz bekannt ist, läßt sich das Wärmeleitvermögen bei Temperaturen zwischen 3400 und 4000°K angeben. Unmittelbar hinter der Kohlesterinfläche fällt die Temperatur sehr steil ab. Bei 3700°K zeigt die Temperaturverteilung einen Knick. Bei dieser Temperatur läßt sich die von älteren Autoren gefundene Wärmetönung von 10 kcal/Mol bestätigen. Auch das spektrale Emissionsvermögen ändert sich bei 3700°K relativ stark. Die Front der Kohle ist mit einer dünnen Schicht von sehr geringem Wärmeleitvermögen bedeckt, deren Dicke mit steigender Belastung zunächst wächst und später stark absinkt. Diese schlecht wärmeleitende Schicht mit einer Dicke von rund 50 μ läßt sich durch Beobachten der Kraterhelligkeit beim Abschalten des Bogens unmittelbar finden. Das Wärmeleitvermögen wird zwischen 300 und 1500°K thermoelektrisch und zwischen 3400 bis 4000°K optisch an zwei spektralreinen Kohlen bestimmt. Die Ergebnisse passen im unteren Temperaturbereich mit einer Theorie von S. MROZOWSKI (Ber. 32, 1330, 1953) zusammen. Zwischen 3400 und 3700°K liegt das Wärmeleitvermögen, wahrscheinlich infolge elektronischer Wärmeleitung, höher als es die Theorie von MROZOWSKI ergibt. Oberhalb von 3700°K fällt das Wärmeleitvermögen um rund eine Zehnerpotenz auf ungefähr $5 \cdot 10^{-3}$ W/cm Grad.

Euler.

5897 H. Edels and F. W. Crawford. *Arc interruption. I. Gaseous electrical conduction and the circuit-breaker.* J. Instn elect. Engrs (NS) 2, 712—716, 1956, Nr. 24. (Dez.) (Liverpool, Univ.; Min. Res. Est. Nat. Coal Board.) Zusammenfassender Aufsatz, der die Grundtatsachen der elektrischen Leitung in Gasen und einige Hinweise auf die Theorie der Löschung von Wechselstrombögen enthält.

Euler.

5898 A. E. Robson and A. von Engel. *Motion of a short arc in a magnetic field.* Phys. Rev. (2) 104, 15—16, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Setzt man einen an leichtflüchtiger Kathode ansetzenden elektrischen Bogen einem stärkeren transversalen Magnetfeld aus, dann läßt sich dessen nach der AMPÈRESchen Regel normale Bewegung in die entgegengesetzte Richtung umdrehen, wenn der Elektrodenabstand genügend verringert wird. Dieser Effekt wurde an einem in Luft zwischen Kupferkeilen laufenden Bogen untersucht. Der Richtungswechsel der Bogenbewegung setzt z. B. ein, wenn der Elektrodenabstand eines 3 A-Bogens in einem aufgeprägten Feld von 3000 Gauß auf 0,5 mm reduziert wird. Auf die Beobachtung, daß der retrograd laufende Bogen stark gekrümmt ist, gründet sich die Deutung des Phänomens: Das Magnetfeld der gekrümmten Bogensäule wirkt dem aufgeprägten Feld im Kathodenansatz entgegen und kann auf Grund grober Abschätzung das letztere übersteigen. Im Kathodenansatz resultiert dann ein Feld entgegengesetzter Richtung, welches die entgegengesetzte Bewegungsrichtung des Kathodenansatzes zur Folge hat.

A. Bauer.

5899 Arnold Bauer. *Untersuchungen über den Kathodenfall in den Übergangsbereichen vom Thermobogen zum Feldbogen und vom Bogen zur Glimmentladung.* Ann. Phys., Lpz. (6) 18, 387—400, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Augsburg, Osram Studienges.) Nach einem bereits früher von A. BAUER und P. SCHULZ (Ber. 34, 158, 1955) beschriebenen Verfahren werden Kathodenfall und kathodische Stromdichte in Abhängigkeit von Druck und Stromstärke in Xenonlampen bis 60 at an kugelförmigen Wolfram-Elektroden gemessen. Die Ergebnisse lassen sich theoretisch plausibel machen, wenn man ein effektives Austrittspotential von 4,0 eV und einen grob-fein-Faktor 2,5 verwendet.

Euler.

5900 W. Flügge. *Zur Theorie der stationären Mikrowellenentladung.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 251—261, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Greifswald, Inst. Gasentladungsphys. d. Dtsch. Akad. Wiss. Bln.) Unter Verzicht auf die vereinfachende Annahme der Quasineutralität werden Formeln entwickelt, die die Charakteristik einer Glimmentladung bei Mikrowellen beschreiben. Als Beispiel für die numerische Durchrechnung wird Argon gewählt und hierbei die experimentell gefundene Form der Wirkungsquerschnitte für elastischen Stoß, ionisierenden Stoß und die Anregung der Linie mit 11,6 eV berücksichtigt. Die Übereinstimmung mit den Messungen ist befriedigend. Wienecke.

5901 Romaine F. Whitmer. *Microwave studies of the electron loss processes in gaseous discharges.* Phys. Rev. (2) **104**, 572—575, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Es wird eine Methode beschrieben, bei der mit Hilfe der freien Übertragung von Mikrowellenimpulsen durch eine Gasentladung die Elektronenverlustprozesse in Gasentladungen studiert werden können. Gegenüber anderen Verfahren hat die hier angegebene Methode den Vorteil, daß sie auf jedes Entladungsrohr gleich welcher Form anwendbar ist. Als Beispiel sind Ergebnisse an reinem Wasserstoff angegeben. Bei Elektronendichten von $5 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ wurde für den Elektronen-Ionen-Rekombinationskoeffizienten ein Wert von $5,9 \cdot 10^{-11} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ gefunden. Für den Elektronen-Neutralteilchen-Zusammenstoß konnte bei einem Druck von 0,29 Torr eine Frequenz von $3,97 \cdot 10^9 \text{ s}^{-1}$ gemessen werden. Wienecke.

5902 Kenzo Yamamoto und Takayoshi Okuda. *On the electrical discharge in d. c. and high frequency fields simultaneously.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 144—147, 1955, Nr. 1/4. (Nagoya, Jap., Univ.) An eine mit Gleichspannung betriebene Entladung in Luft ($p \approx 10^{-3}$ Torr) wird durch äußere Elektroden ein senkrechtes HF-Feld (77 MHz) angelegt. In einem Übergangsgebiet zwischen Glimmentladung und raumladungsbegrenzter Entladung entsteht dabei eine besondere Entladungsform mit einer Schicht sehr hoher Feldstärke an der Kathode, in der das überlagerte HF-Feld zu vernachlässigen ist. Aus den Messungen ist der Wert von γ für sehr große E/p (10^6 bis 10^7 V/Torr cm) bei verschiedenen Elektroden-Materialien zu entnehmen. W. Köhrmann.

5903 H. Adam. *Serienmäßiges Füllen technischer (Niederdruck-) Gas-Entladungsgefäße mit dosierten Gasmengen.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 263—265, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (London.) H. Ebert.

5904 Ludwig Bergmann. *Eine Apparatur zur Messung der Piezoelektrizität.* Z. InstrumKde. **65**, 2—4, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) Ein vom Vf. bereits 1935 angegebenes, jetzt im Handel erhältliches Druckgebungs- und Anzeigegerät vermeidet bisherige methodische Mängel und besitzt einen sehr weiten Anwendungsbereich. Der Piezoeffekt ist an fast beliebig kleinen oder auch großen, selbst unregelmäßig geformten Stücken des Untersuchungsmaterials meßbar; die Druckgebung ist periodisch mit 50 Hz über ein Telefonsystem, die Methode also dynamisch, so daß Ableitungsschwierigkeiten nicht bestehen. Die Anzeige liefert in weitem Bereich ein geeichtes Röhrenvoltmeter (1—300 mV). An größeren Kristallen kann die Achsrichtung ermittelt werden, quantitative Vergleichsmessungen sind möglich. Quarzplatten dienen zur Empfindlichkeits- und Vorzeichenkontrolle. Der handliche Aufbau des Geräts wird beschrieben.

Adelsberger.

5905 Fujio Irie. *The existence domain of complex dielectric constant of binary mixture.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 31—40, 1956, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Fukuoka Japan, Kyushu Univ.) Vf. dehnt die WIENERSche Theorie auf elektrische Wechselfelder aus, indem er die Feldgrößen komplex ansetzt. Dabei zeigt sich,

daß die komplexe DK binärer Mischungen für gegebene Volumenprozent der Komponenten bei einer Darstellung in der $\epsilon' - \epsilon''$ -Ebene im Überlappungsgebiet zweier Kreise liegt. Obwohl die Theorie keine eindeutige Funktion zwischen der komplexen DK der Mischung, dem Volumenbruch und der DK der Komponenten ergibt, liefert sie eine enger begrenzte Aussage als die bisherigen Theorien.

Huber.

5906 R. Cooper and A. A. Wallace. *The influence on electric strength of mechanical deformation caused by application of voltage to potassium chloride crystals.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1287—1292, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Univ. Manchester, Elect. Engng. Dep.) An KCl-Kristalle wurden in verschiedenen Richtungen, [100], [110] und [111], elektrische Felder von etwa 10^6 V/cm in Form von 1:50 μ s-Impulsen mit zunehmender Amplitude angelegt. Bei einigen Proben mit [100]-Richtung trat bei Feldstärken von 0,61—0,85 MV/cm ein elektrischer Durchbruch ein. Bei anderen Proben wurde dagegen Doppelbrechung beobachtet und die Durchbruchfeldstärke war bis auf 1,34 bzw. in [110]-Richtung 1,50 MV/cm erhöht. Vff. nehmen an, daß sich zwischen den Elektroden mechanische Drucke entwickeln und daß der belastete Kristall dann eine höhere Durchbruchfeldstärke aufweist als der unbelastete. Auf die Fehler, die in dieser Weise die Messungen verfälschen können, wird hingewiesen. Von der Temperatur war die Erscheinung im Bereich zwischen -195 und $+220^\circ\text{C}$ wenig abhängig.

M. Wiedemann.

5907 Helmut Wagenbreth. *Zum Benedicks-Effekt an Quecksilber.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 166—168, 1956, Nr. 3/5. (Berlin, Dtsch. Amt Maß, Gewicht, Phys.-Tech. Zentralinst.) Die Untersuchungen von BENEDICKS und SEDERHOLM an Quecksilber über das Auftreten einer Thermospannung infolge einer unsymmetrischen Temperaturverteilung (Ber. **21**, 85, 1940; **22**, 1998, 1941) wurden wiederholt. Das Quecksilber befand sich in einem Quarzgefäß, das in der Mitte eine Kapillare von 1 mm Länge und 0,18 mm Durchmesser als Drosselstelle enthielt. Durch umlaufendes Öl wurde die eine Seite des Versuchsgefäßes auf etwa 280°C , die andere auf 120°C erwärmt, wobei der wärmere und kältere Ölstrom periodisch vertauscht werden konnten. An dem Quarzgefäß waren beiderseits 90 cm lange Rohre angesetzt; die an ihren Enden befindlichen Einschmelz- und Lötstellen waren gegen Temperaturschwankungen völlig geschützt. — Da der Temperaturgradient 680°C/cm gegenüber 480°C/cm bei BENEDICKS und SEDERHOLM und die mittlere Temperatur 200°C gegenüber 77°C betrug, war nach der Formel von BENEDICKS eine 48mal höhere Spannung als bei den früheren Versuchen, und zwar von $63 \cdot 10^{-9}$ V zu erwarten. Obwohl ein Schleifengalvanometer von $3 \cdot 10^{-9}$ V/Skt. verwendet wurde, konnte kein Galvanometeraussschlag festgestellt werden, der sich mit dem Temperaturgradienten periodisch änderte. Der Effekt muß also kleiner als $6 \cdot 10^{-10}$ V gewesen sein.

D. Bender.

5908 E. W. Kammer. *Changes in thermoelectric power of copper with cold work at liquid nitrogen temperature.* Phys. Rev. (2) **104**, 265, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Washington, D. C., Nav. Res. Lab.) Dünner Cu-Draht wird zunächst oberhalb der Rekristallisationstemperatur getempert, dann auf 78°K abgekühlt und durch Dehnung plastisch verformt. Anschließend wurde die Probe auf Zimmertemperatur erwärmt und 16 h auf dieser Temperatur gehalten, dann wieder auf 78°K abgekühlt und die Thermospannung gegen einen Bezugskupferdraht in Abhängigkeit von der prozentualen Dehnung gemessen. Das Ergebnis zeigt eine „Sägezahnkurve“, deren allgemeiner Verlauf eine Abnahme der Thermospannung mit zunehmender Dehnung aufweist und bei $\sim 11\%$ Dehnung sogar das Vorzeichen wechselt, was damit erklärt wird, daß die Fehlordnung der Probe in diesem Augenblick gleich der des Bezugsdrahtes ist. Es wird darauf hingewiesen, daß zur Deutung der Meßergebnisse eine starke Beweglichkeit der Gitterfehlstellen angenommen werden muß.

Nossek.

5909 F. Llewellyn Jones and R. H. Jones. *The formation and rupture of molten metal bridges in electrical contacts.* Z. Phys. **147**, 43—58, 1956, Nr. 1. (27. Nov.) (Swansea, Great Brit., Univ., Dep. Phys., Coll.) In der Arbeit werden experimentelle Beobachtungen über elektrische Brücken zwischen Metallelektroden gegeben, sowie die Ursachen für die Bildung, die Stabilität und den Abriß solcher Kontaktbrücken diskutiert. Es ist von großer Bedeutung, die Ursachen der Erosion und des Abreißen solcher Kontakte zu kennen. Im allgemeinen sind diese Effekte dem Übergang von Metallen von einer Elektrode zur andern nach wiederholten Betätigungen des Kontaktes zuzuschreiben. Weiterhin sind die Eigenschaften der Brücken zwischen langsam sich öffnenden Kontakten beschrieben. Die Experimente wurden in gewöhnlicher Atmosphäre und im Vakuum durchgeführt, und zwar an Edelmetallen und an leicht oxydierbaren Nichtedelmetallen. Es ergab sich, daß die Temperatur einer Brücke sehr hohe Werte (annähernd Siedepunkt des Metalles) erreichen kann, bei einer Potentialdifferenz von nur 1—2 V zwischen den Elektroden. Theoretische Betrachtungen über die Form von geschmolzenen Metallbrücken sind auf Grund der Temperaturverteilung, der Oberflächenspannung und der elektrodynamischen Kräfte angestellt und mit den tatsächlich beobachteten Formen verglichen, wobei eine gute Übereinstimmung festgestellt wird. Für die Metalle Pt, Pd, Ag, Au, Cu, Fe, Ni, W, Mo und Sn ist die Abreißspannung, d. h. die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden, wenn das Abreißen der Brücke stattfindet, gemessen und theoretische Beziehungen zu den elektrischen und thermischen Eigenschaften der Metalle bei hohen Temperaturen angeknüpft. Röh.m.

5910 George Wallis and H. E. Farnsworth. *Effect of strain on the work function of polycrystalline silver.* J. appl. Phys. **27**, 594—598, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Providence, R. I., Brown Univ., Barus Res. Lab.) Silberfolien werden durch Elektronenbeschuß entgast und bei verschiedenen Vakuumbedingungen ($p = 1 \text{ at} - 10^{-8} \text{ Torr}$) einer mechanischen Spannung von $\sim 1\%$ (außerhalb des Elastizitätsbereiches) ausgesetzt und dabei die Austrittsarbeit der Folien gemessen. Die Ergebnisse zeigen einen Anstieg der Austrittsarbeit um 0,01—0,03 eV beim Auftreten mechanischer Spannungen, der erst nach einem Erhitzen der Folien auf 400°C während 10 min rückgängig wird. In einer abschließenden Diskussion kommen Vff. zum Schluß, daß dieser Effekt weder einer Gasadsorptionserscheinung noch einem Struktureffekt allein zuzuschreiben sei. Nossek.

5911 I. Brodie and R. O. Jenkins. *The nature of the emitting surface of barium dispenser cathodes.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 27—29, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Co. Ltd.) Experimentelle Daten über die Glühelektronenemission einerseits, die Ba-Verdampfung andererseits werden zusammengestellt und erörtert für jene Glühkathoden, in denen das Ba als Verbindung, meist als Aluminat, in W poröser Struktur so eingebaut ist, daß während des Betriebes der Kathode durch Zersetzung der Ba-Verbindung dieses frei und durch Diffusion zur Aufrechterhaltung der Ba-Monoschicht auf der W-Oberfläche nachgeliefert wird. Einbezogen in die Erörterung wird die Rolle von O-Monoschichten und der Einfluß durch Hinzufügen von Ca-Oxvd. H. Mayer.

5912 I. Brodie and R. O. Jenkins. *Mixed monolayers of barium and calcium on tungsten.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **99**, 1343—1344, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Labs.) Es wird die Glühelektronenemission (Sättigung) einer mit einer Calcium-Barium-Monoschicht überzogenen W-Mischkathode in Abhängigkeit vom prozentualen Ca-Gehalt gemessen. Bei 25% Ca-Gehalt besitzt die Emission ein Maximum und ist mehr als doppelt so groß wie bei einer reinen Ba-Monoschicht und um ein Vielfaches

größer als bei einer reinen Ca-Monoschicht. Als Ursache dieser Erscheinung wird auf die Möglichkeit einer bevorzugten Adsorption des Ca an solchen Kristallflächen, an denen Ba schlecht oder gar nicht adsorbiert wird, hingewiesen.

Nossek.

5913 Paul N. Russell and A. S. Eisenstein. *Thermionic emission and electron diffraction from thin films of barium oxide.* J. appl. Phys. **52**, 954—961, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Columbia, Miss., Univ., Dep. Phys.) Die aus einer Elektronenstrahlröhre entwickelte Apparatur ermöglicht es, in einem Vakuum von 10^{-8} Torr die Struktur der auf eine Nickeloberfläche gedampften BaO-Bedeckung durch Elektronenbeugung bei streifendem Einfall zu bestimmen und gleichzeitig die Glühemission (RICHARDSON-Gerade) zu untersuchen. — Die Dichte des Emissionsstromes nimmt bei konstanter Temperatur mit wachsender BaO-Bedeckung zunächst zu, bleibt dann aber von einer Bedeckung an, die etwa 20 Monoschichten entspricht (Bedeckung aus der Intensität des mit radioaktivem Ba⁴⁰ geeichten Atomstrahles berechnet), bis zu 50 Monoschichten unveränderlich auf dem gleichen Wert ($0,4 \text{ A/cm}^2$ bei 1000°K), der von anderen Autoren an gespritzten Oxyd-Kathoden gemessen wurde (Austrittsarbeit zwischen 1,2 und 1,3 eV). Befand sich die Nickelfläche während des Aufdampfens auf 850°K , so wächst das BaO nach Ausweis der Beugungsbilder feinkristallin auf. Wegen der dabei auftretenden Haufenbildung wird angenommen, daß die 20 Monoschichten entsprechende BaO-Menge benötigt wird, um die Ni-Oberfläche völlig zu bedecken. Bei 450°K Ni-Temperatur während des Aufdampfens oder Erhitzen einer kristallinen Bedeckung über 1070°K bildet sich ungeordnetes BaO mit diffusum Beugungsbild. Die unterschiedliche Struktur hat jedoch auf das glühlektrische Verhalten keinerlei Einfluß. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die Elektronenleitung durch die Oxydschicht diskutiert.

Methfessel.

5914 Armand P. LaRocque. *A columbium-nickel matrix cathode.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 167, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Philco Corp.)

Schön.

5915 Paul E. Carroll. *Photoelectric work function from analysis of emission in an accelerating field.* Phys. Rev. (2) **104**, 660—661, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Niagara Falls, N. Y., Carborundum Co.) Mit Hilfe der von GUTH und MULLIN (Ber. **23**, 722, 1942) entwickelten Theorie für die monochromatische photoelektrische Emission in einem elektrischen Beschleunigungsfeld wird gezeigt, daß die photoelektrische Austrittsarbeit durch Messung des Photoemissionsstromes als Funktion des angelegten Feldes ermittelt werden kann. Die Aufzeichnung von I über $E^{1/2}$ liefert eine gerade Linie. Das Verhältnis des Emissionsstromes beim Feld Null zur Steilheit dieser Geraden ist direkt proportional zu $h(\nu - \nu_0)$ und unabhängig von der Bestrahlungsintensität. Hieraus kann die Austrittsarbeit $h\nu_0$ sowohl bei Metallen wie bei Halbleitern bestimmt werden. Es wird eine graphische Methode angegeben, die es erlaubt, die Abhängigkeit von der Feldstärkebestimmung sowie den Einfluß der Dielektrizitätskonstante auf die Bildkraftfunktion zu eliminieren. Das Verfahren wird durch Ermittlung der Austrittsarbeit von Tellur aus Meßwerten von APKER, TAFT und DICKEY (Phys. Rev. **74**, 1462, 1948) überprüft und gute Übereinstimmung erzielt.

Paulisch.

5916 W. Kluge und S. Weber. *Das Verhalten von Photokathoden bei Impulsbestrahlung.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 301—302, 1954, Nr. 15/16. (Febr.) (S. B.) (Stuttgart.)

H. Ebert.

5917 P. H. Cutler and R. H. Good jr. *Higher order corrections to the field emission current formula.* Phys. Rev. (2) **104**, 308, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (University Park, Penn., Univ., Dep. Phys.) Zum Vergleich mit experimentellen Daten brauchbare Formeln für die Stromdichte bei der Feldelektronenemission als Funktion von Temperatur, Austrittsarbeit und Feldstärke werden aus der Theorie durch

Reihenentwicklung erhalten. Vff. leiten eine Formel für die Korrektur ab, die sich ergibt, wenn nicht nur das erste Glied der Reihenentwicklung, sondern auch noch das nächsthöhere berücksichtigt wird. Die Größenordnung dieser Korrekturen gegenüber Näherungen erster Ordnung liegt bei tiefen Temperaturen bei 10%.

H. Mayer.

5918 F. W. Lipps. *On the possibility of polarized field emission*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 167, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Syracuse Univ.) Schön.

5919 W. Brauer und W. Klose. *Zur Theorie des Oberflächeneffekts der Sekundäremission*. Ann. Phys., Lpz. (6) 19, 116—132, 1956, Nr. 3/5. (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. theor. Phys.) Es wird untersucht, wie groß bei verschiedenen Metallen der Einfluß der Oberfläche auf die Sekundäremission ist. Der Rechnung zugrunde gelegt ist das SOMMERFELDSche Metallmodell. Für die einfallenden Primärelektronen sind ebene Wellen angenommen, der Strom der Sekundärelektronen wird mittels DIRACscher Störungsrechnung berechnet. Es gelingt, den Stromausdruck völlig exakt zu ermitteln. Er hängt von der Energie E_p der Primärelektronen und Materialkonstanten ab. Die numerische Berechnung zeigt, daß bei schwereren Metallen (z. B. Ag) der berechnete Oberflächeneffekt im Gültigkeitsbereich der Theorie ($E_p > 100$ eV) die experimentell gesicherte Ausbeute $\delta_{\text{exp}} \approx 1$ nicht erklären kann, während bei leichteren Metallen (z. B. K) in der Nähe des experimentellen Maximums der Ausbeutekurven $\delta_{\text{theor}} \sim 0,3$ erreicht wird.

Klose.

5920 G. A. Harrower. *Energy spectra of secondary electrons from Mo and W for low primary energies*. Phys. Rev. (2) 104, 52—56, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An Mo- und W-Targets, die bei 1900 bzw. 2400 °K kurzzeitig geglüht werden, wurden die Energiespektren der Sekundärelektronenemission gemessen, die Primärspannung wurde von 0 bis 100 V variiert. Die Meßapparatur bestand aus einem Elektronenstrahlsystem, welches unter 45° auf das Target gerichtet war und einem elektrostatischen 127°-Analysator. Die Spektren wurden mit Tintenschreiber aufgezeichnet. Die Apparatur ist an anderer Stelle bereits beschrieben (Ber. 35, 2500, 1956). Das Energiespektrum wurde registriert, bevor sich an der gereinigten Oberfläche eine Adsorptionsschicht bilden konnte. Bei Primärenergien zwischen 100 und 20 V ist das beobachtete sekundäre Energiespektrum nicht wesentlich von der Primärspannung abhängig. Es zeigt ein Sekundärelektronenmaximum bei etwa 2 V und ein kleineres Maximum der reflektierten Primärelektronen. Unterhalb 20 V Primärspannung wird das Sekundärelektronenmaximum laufend kleiner, wobei es sich nach höheren Energien bis etwa 4 eV verschiebt. Bei Primärspannungen unterhalb 5 V bei Mo und 7 V bei W verschwinden die Sekundäremissionsmaxima.

Paulisch.

5921 W. Helmann. *Zur Technik von Foto- und Sekundäremissions-Kathoden*. Glas-Hochvakuumtech. 1, 145—151, 1952, Nr. 8. (Wiesbaden-Dotzheim.)

H. Ebert.

5922 Jean le Roy. *Formules matricielles du calcul du délai d'attente dans le cas des appels desservis au hasard*. Ann. Télécomm. 12, 1—20, 1957, Nr. 1. (Jan.)

Beggerow.

5923 Pierre Marcou et Jacques Daguet. *Une nouvelle méthode de transmission de la parole*. Ann. Télécomm. 11, 118—126, 1956, Nr. 6. (Juni.) Eine besondere Methode der Zergliederung und Synthese von Lauten und gesprochenen Worten und Darstellung in der komplexen Ebene wird angegeben und hierauf eine neue Methode zur Übertragung begründet. Es werden Versuche mit einem Sender in

G-Schaltung mit einem Seitenband bei konstanter Modulationsamplitude durchgeführt. Die Vorteile der neuen Methode werden eingehend besprochen wie z. B. Verringerung der Breite des Übertragungskanals, bessere Ausnutzung des C-Verstärkers usw. B. Krüger.

5924 **Otto Zinke.** *Transformationsprinzipien in Physik und Hochfrequenztechnik.* Phys. Bl. 13, 60, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Darmstadt.) Beggerow.

5925 **Helmut Friedrich.** *Dreistufige Querfeldverstärkermaschine für Gleichstrom.* Diss. T. H., Karlsruhe, 1956.

5926 **A. van Weel.** *Error sources in group-delay measurements on electric networks.* Philips Res. Rep. 11, 81—90, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Eindhoven.)

5927 **G. Dobke.** *Die Vakuumtechnik des Quecksilberdampf-Eisengleichrichters.* Glas-Hochvakuumtech. 2, 249—254, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Berlin, AEG.)

H. Ebert.

5928 **F. Ursell.** *On the short-wave asymptotic theory of the wave equation ($V^2 + k^2$) $\Phi = 0$.* Proc. Camb. phil. Soc. 53, 115—133, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, King's Coll.) Die Tatsache, daß bei der Theorie der Ausbreitung kurzer zeitperiodischer Wellen die strenge Formulierung auf Grund der MAXWELLSchen Gleichungen und die geometrisch-optische Näherungsbetrachtung nebeneinander existieren, gibt Veranlassung zu dem Versuch, letztere aus ersterer abzuleiten, wie dies auch für verschiedene einfache geometrische Anordnungen erfolgt ist. Vf. versucht dies auf einen allgemeineren Fall auszudehnen und setzt hierbei eine beliebige Kurve voraus, von der aus eine zweidimensionale Schallwelle sich ins Unendliche ausbreitet, wobei als Randbedingung die Normalgeschwindigkeit als Funktion der Bogenlänge $z: V(s)\exp(-i\omega t)$ vorgegeben sei. Es wird das Geschwindigkeitspotential für die Grenzkurve abgeleitet, woraus dann das Potential für jeden Punkt des Strahlungsfeldes prinzipiell berechnet werden kann. Das Problem läuft auf eine Lösung einer FREDHOLMSchen Integralgleichung für $\Phi(s')$ durch ein Iterationsverfahren hinaus. Wenn $V(s)$ frequenzunabhängig ist, dann ist das Hauptglied der durch die Näherung erhaltenen Reihe: $\Phi(s)\exp(-i\omega t) \sim -i\omega^{-1}V(s)\exp(-i\omega t) = -ik^{-1}V(s)\exp(-i\omega t)$, wo c die Schallgeschwindigkeit und $2\pi k^{-1}$ die zur Frequenz $\omega/2\pi$ gehörige Wellenlänge ist. Eine Ausdehnung auf dreidimensionale Ausstrahlung und auf Beugungsprobleme sowie auf andere Grenzbedingungen wird in Aussicht gestellt. Gunßer.

5929 **J. L. Synge.** *On the transfer of energy between electromagnetic dipoles.* Proc. R. Irish Acad. (A) 56, 1—11, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Dublin, Inst. Adv. Stud.) Vf. untersucht ein System, das aus einem Energie-ausstrahlenden HERTZschen Dipol und seinem Gegenstück einem energieaufnehmenden Dipol besteht. Bei gleicher Absolutstärke beider Dipole wird keine elektromagnetische Energie ins Unendliche abgestrahlt; die gesamte Energie fließt vom einen zum anderen Dipol, und zwar unabhängig von der relativen Lage, Richtung und Phase der Dipole.

Grawert.

5930 **F. Oberhettinger.** *On the propagation of pulses. I. Diffraction of pulses by wedges.* Z. Phys. 146, 423—435, 1956, Nr. 4. (16. Okt.) (Washington, D. C., Univ. Dep. Math.) Vf. untersucht die Beugung eines Wellenzuges (einer Überlagerung von ebenen bzw. zylindrischen Wellen) an einem vollkommen reflektierenden Keil. Verfahren: LAPLACE-Transformation zur Aufsummation über die Partialwellen. Grawert.

5931 **J. S. Hey, G. S. Stewart, J. T. Plnson and P. E. V. Prince.** *The scattering of electromagnetic waves by conducting spheres and discs.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 69, 1038—1049, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Es wird eine Verfahren angegeben, um die Streufelder im elektrischen

Wellenfeld befindlicher Objekte möglichst fehlerlos auszumessen. Wesentlich hierbei ist eine Trennung der vom Stützmechanismus und anderen Objekten der Umgebung herrührenden Reflexionen von denen der Probe. Zu diesem Zweck wurde die Probe auf einen hohen, zugespitzten Holzmast gesetzt, der so geformt ist, daß von ihm ausgehende Reflexionen weder die Probe noch den Empfänger treffen können. Der Stab ist auf einen Wagen aufmontiert, der mit Hilfe eines Motors mit konstanter Geschwindigkeit fortbewegt wird. Die von dem zu untersuchenden Objekt reflektierten Wellen weisen gegenüber der Ausgangsfrequenz eine DOPPLER-Verschiebung auf. In einem Kristallmischglied wird die etwas verschobene Frequenz der reflektierten Welle mit der ursprünglichen Frequenz des Oszillators zusammengebracht und die Differenzfrequenz einem abgestimmten Verstärker zugeführt. Auf diese Weise gelingt es, alle Störreflexionen zu eliminieren und nur das Echo der langsam bewegten Probe aufzufangen. Es wurde mit einer Wellenlänge von $\lambda = 3,2$ cm gearbeitet. Die Geschwindigkeit der Probe betrug 16 cm/s^{-1} , die Differenzfrequenz war 10 Hz und die Größe der Probe lag in Größenordnung der Wellenlänge. Es wurden kugel- und scheibenförmige Proben bei senkrechter Inzidenz und in senkrechter Stellung zum magnetischen Vektor des Strahlungsfeldes untersucht. Die Eichdiagramme werden dargestellt und diskutiert. In einem Anhang wird eine Berechnung der Streufunktionen für leitende Kugeln ausgeführt und tabelliert. Ein 2. Anhang gibt einige theoretische Berechnungen für den Fall der leitenden reflektierenden Scheibe. Bayer.

5932 *Quelques problèmes sur les obstacles placés dans le rayonnement électromagnétique.* Ann. Télécomm. **10**, 243—251, 1955, Nr. 11. (Nov.) Zunächst wird ein Überblick über einige Arbeiten über die Brechung elektromagnetischer Wellen an Kugeln gegeben. Es wird eine neue Berechnungsmethode für dieses Problem angegeben sowie das verwendete Koordinatensystem für eine Oberfläche und einige Formeln der vektoriellen Analyse, die benötigt werden. Dann werden die mathematischen Beziehungen zwischen den einfallenden reflektierten und gebrochenen Feldern an der Grenzfläche zweier dielektrischer Medien und speziell die Formeln für eine ebene elliptisch polarisierte Welle aufgestellt mit der Annahme, daß die Grenzfläche eine unendliche Ebene ist. Es folgt eine eingehende Behandlung der Reflexion, der Brechung an einer Kugel und die Rückstrahlung. Weiterhin werden insbesondere die Verhältnisse an einer dielektrischen und an einer metallischen Kugel durchgerechnet. B. Krüger.

5933 **Maurice Boulx.** *Quelques problèmes sur les obstacles placés dans le rayonnement électromagnétique.* Ann. Télécomm. **10**, 254—259, 1955, Nr. 12. (Dez.) Es wird gezeigt, daß, wenn man bei den Gleichungen für die Grenzfläche von zwei dielektrischen Medien zu kleinen Werten übergeht, man die Gleichungen für die Reflexion erhält. Weiterhin wird dann behandelt die Reflexion einer ebenen Welle an einer Ebene, das reflektierte Feld, herrührend von einer ebenen Welle, die nahe einer vollkommen reflektierenden Oberfläche einfällt, und die Reflexion irgend einer harmonischen Welle an einer Oberfläche und eine Anwendung hierfür. Es folgt die Aufstellung der partiellen Differentialgleichung für die Felder nahe einer reflektierenden Oberfläche und deren Lösungen. B. Krüger.

5934 **David G. Kiely.** *Quelques problèmes posés par la propagation des ondes de 8 mm et de 3 cm au-dessus de la mer et à travers la pluie.* Ann. Télécomm. **11**, 233—244, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Univ.)

David G. Kiely. *Quelques problèmes posés par la propagation des ondes de 8 mm et de 3 cm, au-dessus de la mer et à travers la pluie.* Ebenda S. 267—279, Nr. 12. (Dez.) Vf. berichtet ausführlich über Ausbreitungsversuche auf 8 mm

und 3 cm Wellenlänge in freier Luft und längs Drähten. Der 1. Teil der Arbeit befaßt sich mit der Rückstreuung von 8 mm Wellen durch Regen bei Verwendung von unmodulierten Wellen* (im Gegensatz zu Impulsen). Die Abhängigkeit von der Antennenanlage und der Stärke des Regens wird diskutiert. Ferner wird über die Veränderlichkeit der Ausbreitung von 8 mm Wellen auf einer Strecke von rund 1600 m berichtet, die nur wenige Meter über dem Wasserspiegel verläuft. Der Einfluß der atmosphärischen Schichtung ist sehr deutlich. Der 2. Teil behandelt Übertragungsversuche auf 3 cm Wellenlänge auf einer See-Strecke von 19,7 km. Wenn auch ein genereller Einfluß der meteorologischen Elemente auf die Feldstärke und den Schwundcharakter sehr deutlich ist, so ist doch eine eindeutige Zuordnung nicht möglich. Tabellen für die Zeitstreuung der Feldstärke und die Fadinghäufigkeit werden gegeben und die Konsequenzen für die praktische Anwendung für die Funkortung gezogen. Im 3. Teil wird die Ausbreitung von 3 cm-Wellen längs des GOUBAU-Leiters behandelt und die zusätzliche Dämpfung durch Regentropfen längs des Drahtes gemessen. Diese ist für hohe Frequenzen so hoch, daß eine praktische Anwendung auf trockene Räume beschränkt ist.

Dieminger.

5935 Thaddeus Slonezewski. *Precise measurement of repeater transmission.* Elect. Engng, N. Y. **73**, 346—347, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab., Inc.) Die Übertragungseigenschaften eines Kabelabschnittes mit Verstärker, und zwar mit einer Länge von vier Meilen eines coaxialen Kabels wurden im Laboratorium ausgemessen. Ein Blockdiagramm zeigt das Meßprinzip, bei dem dauernd auf das zu messende Kabel oder ein Bezugskabel schnell umgeschaltet wurde. Hierbei wurden die vorhandenen Schwankungen des benutzten Oszillators und des Meßverstärkers in ihrem Einfluß auf die Messungen so reduziert, daß eine Genauigkeit von $\pm 0,001$ decibel über einen Bereich von $\pm 0,05$ decibel erhalten werden konnte. Die Messungen wurden automatisch registriert über einen Frequenzbereich von 0,1 bis 8,3 MHz. Das Gerät kann auch zur Kontrolle der Fabrikation von Kabeln verwendet werden.

B. Krüger.

5936 Hans-Jürgen Hoehnke. *Die Konstanten der Wellenleitungen. Eine Ausdehnung der Abrahamschen Leitungstheorie.* Arch. Elektrotech. **42**, 426—448, 1956, Nr. 7. (20. Sept.) Die Übertragungseigenschaften von eben geschichteten Medien beliebiger DK und Leitfähigkeit für E-Wellen werden in rein mathematischer Deduktion durch sogenannte effektive Leitungskonstanten beschrieben, die mit Hilfe der verschiedenen Arten von Energiedichten, die bei der Welle eine Rolle spielen, sowie einer Stromstärke und einer Größe Ladung/Länge definiert sind. Von den beiden letzten ist eine willkürlich gewählt. Ebenso kann nach dem Vorgang von ABRAHAM ein Satz von sogenannten scheinbaren Leitungskonstanten definiert werden, was auf der Existenz eindeutiger elektrischer Potentiale und magnetischer Stromfunktionen in der Querschnittsebene beruht. Der Zusammenhang beider Arten von Leitungskonstanten ist behandelt.

Klages.

5937 Benjamin Lax, Kenneth J. Button und Laura M. Roth. *Ferrite phase shifters in rectangular wave guide.* J. appl. Phys. **25**, 1413—1421, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Gleichungen für die Ausbreitung elektromagnetischer Energie entlang einer unendlich langen rechteckigen Wellenleitung teilweise ausgefüllt mit einer Ferritplatte werden aufgestellt und gelöst. Die Lösung wird in Form einer transzendenten Gleichung erhalten, die die Ausbreitungskonstante enthält. Die Rechnungen werden für verlustlose Ferrite durchgeführt und die Phasen-Konstante wird als eine Funktion der Dicke der Ferritplatte, der seitlichen Anordnung der Platte in der rechteckigen Wellenleitung und der Intensität des angelegten transversalen statischen magnetischen Feldes erhalten. Das Resultat wird graphisch dargestellt für Werte des magnetischen Feldes im Bereich der Sättigung des Ferrites oberhalb und unterhalb der

ferromagnetischen Sättigung. Zwei Arten des nichtreziproken Phasendrehers werden diskutiert. Der eine besteht aus einer einzelnen in der Wellenleitung asymmetrisch angebrachten Platte und der andere aus zwei symmetrisch angeordneten Platten mit antiparallel aufgedrückten statischen magnetischen Feldern.

B. Krüger.

5938 J. R. Pierce. *A theorem concerning noise in electron streams.* J. appl. Phys. **25**, 931—933, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Annahme wird gemacht, daß, wenn I_{\max} und I_{\min} der maximale und minimale Schwankungsstrom eines Elektronenstrahls sind, das Produkt von beiden nicht kleiner sein kann als $|I_{\min}| \cdot |I_{\max}| = \alpha \cdot e \cdot I_0 \cdot B \left(\frac{\omega}{\omega_q} \right) \left(\frac{kT_c}{eV_0} \right)$. Verschiedene Annahmen werden gemacht und die Rechnungen führen zu einem Faktor α zwischen 0,8 und 1. In der Formel bedeuten I_0 den Elektronenstrahlstrom, B die Bandbreite, ω die Frequenz, ω_q die effektive Plasmafrequenz, T_c die Kathodentemperatur und V_0 die Beschleunigungsspannung der Elektronen. Die Gleichungen gelten offenbar nur für raumladungsbegrenzte Elektronenströme und dann nur, wenn die Schwankungen des Konvektionsstromes beim Überqueren des Potentialminimums dem Schroteffekt entsprechen.

B. Krüger.

5939 Peter M. Schultheiss, Conrad A. Wogrin and Felix Zweig. *Short-time frequency measurement of narrow-band random signals in the presence of wide-band noise.* J. appl. Phys. **25**, 1025—1036, 1954, Nr. 8. (Aug.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Dep. Electr. Engng.) Bei gewissen Anwendungen, z. B. bei der Frequenzmodulation, ist es häufig notwendig, die zentrale Frequenz eines symmetrischen Spektrums in der kürzest möglichen Zeit zu messen. Zwei bekannte Frequenzmeßgeräte, die sich für schnelle Messungen besonders eignen, der „Autokorrelator“ und der „Frequenz-Diskriminator“ werden auf ihre Eignung für diesen Zweck eingehend geprüft. In einer eingehenden theoretischen Analyse werden die Eigenschaften beider Frequenzmesser und der Einfluß des Signal-Rausch-Verhältnisses und der Filterjustierung untersucht.

B. Krüger.

5940 M. A. Meyer and David Middleton. *On the distributions of signals and noise after rectification and filtering.* J. appl. Phys. **25**, 1037—1052, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Boston, Mass., Lab. Electron., Inc.; Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Die wahrscheinliche Form von Breitband- und Engbandsignalen und normalen statistischen Rauschsignalen nach einem quadratischen Gleichrichter und einem Breitbandfilter mit willkürlicher Bandbreite wird untersucht. Das angewendete Verfahren verwendet die Methode von KAC und SEIGERT, entwickelt für Rauschen allein ebenfalls nach einem quadratischen Gleichrichter, aber ohne nachfolgendem Filter. Hierfür ist eine geeignete Transformation erforderlich, um die Ausgangswellenform in Ausdrücken der Eingangsstörung zu erhalten. Die Statistik der Ausgangssignale wird dann durch eine geeignete Transformation auf die ursprüngliche normale Statistik bestimmt. Verschiedene explizite Lösungen werden erhalten und diskutiert.

B. Krüger.

5941 W. Klein und W. Friz. *Die Gasentladungsstrecke als Gerät zur Rauschmessung im cm-Wellengebiet.* J. Electronics **1**, 589—600, 1956, Nr. 6. (Mai.) (Esslingen, C. Lorenz A.G., Werk Esslingen.) Es wird der Versuch unternommen, mit Hilfe thermodynamischer Vorstellungen die physikalische Wirkungsweise des Elektronengases im Plasma einer selbständigen Gasentladung als Quelle weißen Rauschens zu erklären. Dabei ergibt sich, daß für den Fall eines totalen, rein elektronischen Absorptionsvermögens die abgebbare Rauschleistung der Generators — mit einer Gasentladung als Rauschquelle — dem vollen energetischen Wert der Elektronentemperatur entspricht.

Wiencke.

5942 H. Rothe and W. Dahlke. *Theory of noisy fourpoles.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 811—818, 1956, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Ulm, Telefunken G.m.b.H.) Die Arbeit deckt sich im wesentlichen mit der deutschen Veröffentlichung der Vff. (in Arch. elektr. Übertr. **9**, 117, 1955). Man kann einen rauschenden Vierpol ersetzen durch einen rauschfreien Vierpol und einen davorliegenden Rauschvierpol, in dem alle Rauschquellen zusammengefaßt sind. Letzterer enthält einen äquivalenten Rauschwiderstand R_n , einen äquivalenten Rauschleitwert G_n und einen komplexen Korrelationsleitwert Y_{cor} . Das rauschmäßige Verhalten eines Vierpols ist dadurch eindeutig gekennzeichnet. Insbesondere läßt sich auch die Rauschzahl F und deren Abhängigkeit von der Anpassung des Vierpols an die Signalquelle an Hand der gegebenen Ersatzschaltung berechnen. Die Methoden zur experimentellen Ermittlung der Elemente des Rauschvierpols werden gezeigt.

Nonnenmacher.

5943 H. Paardekooper. *A push-button attenuator for frequencies up to 10 Mc/s.* Commun. News **16**, 10—22, 1955, Nr. 1. (Okt.) Eine Eichleitung für den Frequenzbereich von 0 bis 10 MHz wird beschrieben, die auch unter Berücksichtigung bestimmter Betriebsbedingungen bis 30 MHz benutzt werden kann. Die Dämpfung umfaßt den Bereich von 0 bis 99,5 db, der sich in Stufen von 1 db mit einer Zwischenstufe von 0,5 db ändern läßt. Die Eichleitung wird mit Drucktasten ausgeführt, die die 1 db- und 10 db-Glieder in Reihe schalten. Die Dämpfungsglieder sind in T-Schaltung, deren Parallelzweig zum Ausgleich der Selbstinduktion der Längszweige mit einer Kapazität überbrückt ist, ausgeführt. Infolge der Toleranzen in den Widerstandswerten überschreitet die Abweichung vom Nennwert nicht 0,2 db. Der Frequenzgang der Dämpfung beträgt 5 mb und die Rückflußdämpfung für jeden Dämpfungswert ist besser als 40 db. Das Gerät ist als tragbarer Koffer ausgeführt.

B. Krüger.

5944 W. Praxmarer. *Elektronisch abstimmbare Oszillatoren für mm-Wellen mit großem Frequenzbereich.* Nachrichtentechnik, Berl. **6**, 290—294, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Dtsch. Akad. Wiss.)

Weidemann.

5945 Willi Doebke. *Bemerkungen zum Gyrator-Problem.* Arch. elektr. Übertr. **8**, 197—200, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Backnang, AEG-Fernmeldetechn.) Der Gyrator und der „ideale Gyrator“, analog zum idealen Übertrager, werden definiert. Die Eigenschaften des idealen Gytrators, dessen Eingangsscheinwiderstand umgekehrt proportional dem Abschlußwiderstand ist, können ebenfalls bei einem klassischen passiven Vierpol ohne Gyrator-Verhalten vorhanden sein. Die bei beiden verschiedenen Vorzeichen für Ströme und Spannungen werden diskutiert. Es wird die symmetrische Vorzeichen-Definition und eine neue Schreibweise der Vierpolgleichungen empfohlen. Die Übertragungseigenschaften eines idealen Gytrators werden mit denen eines klassischen Vierpols verglichen, der die gleichen scheinwiderstandsumbildenden Eigenschaften hat.

B. Krüger.

5946 Heinz Lueg. *Über die Transformationseigenschaften verlustloser Sechspole zwischen homogenen Leitungen, ihre Charakterisierung durch die Sechspolfläche und deren Bedeutung für die Meßtechnik.* Arch. elektr. Übertr. **8**, 331—340, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Saarbrücken, Univ., Phys. Inst.) Dreifachverzweigungen zwischen homogenen Leitungen können im Mikrowellengebiet, in dem die Bauelemente mit ihrer Ausdehnung in der Größenordnung der Wellenlänge liegen, nur noch als Sechspole angesehen werden. Für genauere Messungen etwa unter 1% an verlustlosen Sechspolen sind nur noch Kurzschlußschieber-Meßmethoden anzuwenden. Hierzu wird die Transformationsgleichung des verlustlosen Sechspols zwischen homogenen Leitungen in relativen Impedanzen abgeleitet und die Sechspolfläche berechnet. Sie gibt für die Kurzschlußschieber-Meßmethode den Ort des Spannungsknotens auf der Eingangsleitung L_1 in Abhängigkeit von dem Ort der Kurzschlußschieber

auf den Ausgangsleitungen L_2 und L_3 an. Es wird gezeigt, wie die auf L_1 erscheinende Eingangsimpedanz in Abhängigkeit von beliebigen Abschlußimpedanzen bei Anwendung der Doppelkurzschlußschieber-Meßmethode durch Aufnahme einer Kurve direkt bestimmt werden kann und wie sich die Energie auf L_2 und L_3 verteilt. Die charakteristischen Reflexionskoeffizienten lassen sich nach dieser Methode unmittelbar bestimmen. Die wesentlichen Ersatzschaltbilder verlustloser Sechspole werden abgeleitet. Es folgt die Angabe der Transformator-schaltkurven, die zur Bestimmung der Kenngrößen des gesuchten Ersatzschaltbildes führen.

B. Krüger.

5947 **H. F. Mathis.** *Experimental procedures for determining the efficiency of four-terminal networks.* J. appl. Phys. **25**, 982—986, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Norman, Okl., Univ., School Electr. Engng.) Aus der bekannten Vierpol-Theorie werden fünf spezielle experimentelle Verfahren unter Verwendung von Kreisdiagrammen in der Impedanz- oder Reflexionskoeffizienten-Ebene abgeleitet, um die Eigenschaften von Vierpolen zu bestimmen.

B. Krüger.

5948 **Alfred G. Redfield.** *An electrodynamic perturbation theorem, with application to nonreciprocal systems.* J. appl. Phys. **25**, 1021—1024, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Durch eine kleine Modifikation des makroskopischen elektrodynamischen Reziprozitäts-Theorems ist es möglich, die Störung der Scheinleitwert-Matrix einer elektrodynamischen Anordnung in Abhängigkeit von einer geeigneten Störung der Tensoren der dielektrischen Suszeptibilität, der Leitfähigkeit und der magnetischen Suszeptibilität zu erhalten. Die neue Theorie ist auf nichtreziproke Systeme anwendbar, aber bei der Anwendung kann nur die Störung erster Ordnung der Scheinleitwert-Matrix erhalten werden. Außerdem kann ein Ausdruck für den Strom, der in einem Teil des Systems bei einer Änderung des Stromes in einem anderen Teil induziert wird, in ähnlicher Art erhalten werden. Es werden als Beispiele Gleichstrom- und Mikrowellen-Gyratoren behandelt. Ähnliche theoretische Methoden können scheinbar auch bei mechanischen, elektromechanischen und hydrodynamischen Systemen angewendet werden.

B. Krüger.

5949 **Amos Nathan.** *A note on bandwidth.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **44**, 788—790, 1956, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Haifa, Israel Inst. Technol., Dep. Elect. Engng.) Es wird eine Bandbreitendefinition gegeben, die auch für Netzwerke brauchbar ist, deren Frequenzgang keinen ausgeprägten ebenen Durchlaßbereich besitzt (beispielsweise Integrier- und Differenzierschaltungen). Schickt man einen Einheitsimpuls einmal durch ein ideales Rechteckfilter von der Bandbreite ω_m und zum anderen durch das gegebene Netzwerk, so unterscheiden sich die beiden Ausgangskurvenformen um ein mittleres Fehlerquadrat ϵ^2 . Einem zulässigen Fehler ϵ kann man auf diese Weise eine ganz bestimmte effektive Bandbreite ω_m zuordnen.

Nonnenmacher.

5950 **G. Wunseh.** *Über die Anwendung der Integralformel von Cauchy in der Theorie der Netzwerke.* Nachrichtentechnik, Berl. **6**, 244—247, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Dresden, T. H., Inst. Allg. Elektrotech.)

5951 **J. Lenkowski.** *Figure of merit for band-pass filters with a Tchebycheff characteristic.* Archiw. Elekt. (poln.) **5**, 365—377, 1956, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.)

Weidemann.

5952 **Wolfgang Händler.** *Zur Dimensionierung von Trägerfrequenzverstärkern mit gegeneinander verstimmen Resonanzkreisen.* Arch. elektr. Übertr. **8**, 253—258, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Hamburg, NWDR, Hauptabt. Forschg.) Üblicherweise wird die Dimensionierung von Trägerfrequenzverstärkern mit gegeneinander verstimmen Resonanzkreisen zur Erzielung größerer Bandbreite durch die normierte

Verstimmung auf die Dimensionierung von Tiefpässen zurückgeführt. Durch eine vereinfachte Regel für die Verteilung der Pole und Angabe eines Nomogramms kann die Aufgabe, auch bei großen relativen Bandbreiten im Übertragungsbereich einen konstanten Amplitudengang zu erzielen, mit geringem Aufwand gelöst werden. Es wird das Beispiel behandelt, daß Schwankungen in der Amplitude innerhalb vorgegebener Grenzen zugelassen sind. Für die Resonanzkreise werden die Schaltelemente mit Hilfe einfacher Formeln aus den komplexen Polwerten berechnet.

B. Krüger.

5953 Wilhelm Bader. *Rationale Gegenkopplungs- und Entzerrungsschaltungen oder Folgeregler mit vorgeschriebenen Eigenschaften.* Arch. elektr. Übertr. **8**, 285—296, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Stuttgart, T. H., Inst. Theor. Elektrotechn.) Gegengekoppelte Verstärker werden eingehend theoretisch untersucht und dabei auf die diesen ähnlichen Folgeregler, deren Ausgangsgröße bzw. Regelgröße der zeitlich veränderlichen Eingangsgröße möglichst getreu folgen soll, hingewiesen. Die innere Verstärkung V_i des noch nicht rückgekoppelten Verstärkers wird durch das Gegenkopplungsnetzwerk in die äußere oder Betriebsverstärkung V_a umgewandelt. Bisher wurden die Gegenkopplungsnetzwerke unter Berücksichtigung der Stabilitätsforderung hergestellt, ohne die Funktion $V_a(\lambda)$ mit $\lambda = i \cdot \omega$ vorschreiben zu können, obgleich sie allein die äußeren Eigenschaften des gegengekoppelten Verstärkers bestimmt. Es wird gezeigt, daß man durch genaue Umgrenzung von $V_i(\lambda)$ für $V_a(\lambda)$ zu den Funktionen für die Netzwerke ohne Probieren gelangen kann. Der volle Bereich für $V_a(\lambda)$ kann nur berechnet werden, wenn man die innere Verstärkung V_i durch ein „Transformationsnetzwerk“ abwandelt, ohne daß ihr Betrag bei der Haupt- oder Betriebsfrequenz verändert wird. Für den Folgeregler gelten die gleichen Sätze, bei dem man aber nicht die Frequenzabhängigkeit von V_a im stationären Zustand, sondern die Übergangsfunktion im erlaubten Funktionsbereich vorzuschreiben wünscht. Diese hängt nicht von den Zeitkonstanten der inneren Verstärkung ab. Die Entzerrungsschaltung geht als einfacher Sonderfall ebenfalls aus den Formeln hervor.

B. Krüger.

5954 D. L. Ming and R. W. Thorpe. *The transfer function as a tool in the analysis of a resistance-capacitance coupled voltage amplifier.* J. appl. Phys. **25**, 934—937, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Azusa, Calif., Aerojet Eng. Corp.) Die TERMANSche Methode zur Berechnung der Frequenzabhängigkeit eines RC-Verstärkers benutzt die Zerlegung in drei Ersatzschaltbilder für hohe, mittlere und niedrige Frequenzen. Diese Methode ist nur auf normale Fälle solcher Verstärker anwendbar, aber nicht wenn Teile mit extrem hohen oder niedrigen Werten oder ungewöhnlichen Verhältnissen solcher Werte verwendet werden sollen. Es besteht bei der TERMANSchen Methode auch keine Möglichkeit, die Phasendrehung zu berechnen. Die angegebene Berechnungsmethode hat diese Nachteile nicht. Die Vorteile und Nachteile beider Methoden werden mathematisch und graphisch verglichen. Die neue Theorie erlaubt es, die Phasendrehung bei jeder Frequenz zu errechnen.

B. Krüger.

5955 S. Manczarski. *Reduction of side lobes in directional antennas.* Archiw. Elekt. (poln.) **5**, 325—341, 1956, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.)

Weidemann.

5956 Jean Villepelet. *Etude théorique et expérimentale du brouillage mutuel entre systèmes de radiocommunications.* Ann. Télécomm. **10**, 264—275, 1955, Nr. 12. (Dez.) Der Einfluß der Selektivität eines Empfängers auf den Schutz gegen einen Störer mit Amplitudensprüngen wird eingehend theoretisch untersucht. Die

geringste Störung erhält man theoretisch, wenn die Kurven der statischen Selektivität von Sender und Empfänger identisch sind und die Flanken der Selektivitätskurve so steil wie möglich sind bei noch annehmbarer Übertragungsgüte.

B. Krüger.

5957 Jean Marique. *Forme des signaux radiotélégraphiques et interférence entre voies adjacentes.* Ann. Télécomm. **11**, 26—32, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Bruxelles, Centre Controlle Radiocomm. Serv. Molibes.) Es wird das Problem behandelt, daß die M-Kreise eines Empfangsverstärkers für Hochfrequenz auf eine Frequenz ω_1 abgestimmt sind, die von der Frequenz ω_0 der Sendesignale verschieden ist, und die benutzte Näherungsmethode bei der Berechnung erläutert. Als besonderer Fall wird ein System mit drei Resonanzkreisen durchgerechnet und vereinfachte Gleichungen werden angegeben sowie der allgemeine Ausdruck für die Teilströme bei Diskontinuitäten der Form. Bei der Untersuchung der Wirkung der Selektivität des Systems wird festgestellt, daß die verstärkten Schwingungen mit der Frequenzabweichung $\omega_0 - \omega_1$ variieren. Es läßt sich weiter ableiten, daß für einen gegebenen Empfänger die beste Form der Signalfanken ist, wenn nur Parabeln vom Grad $N \geq M - 1$ vorkommen. Verschiedene Flankenformen werden verglichen und besonders MORSE-Signale mit Flanken in Form einer halben GAUSSschen Kurve behandelt. MORSE-Signale sind nicht vorteilhafter als Signale mit Sinusflanken.

B. Krüger.

5958 Helmut Röschlau. *Die Anwendung der Impulstechnik zur Prüfung von Fernseh-Übertragungs-Einrichtungen.* Tech. Hausmitt. NWD Rundfunk **5**, 187 bis 190, 1953, Nr. 9/10. (Dtsch. Werke Kiel A.G.) Es wurde ein Impulsschomesser zur Untersuchung von Inhomogenitäten in koaxialen Kabeln entwickelt. Als Impuls dient eine Einzelschwingung von 21 MHz oder auch ein Gleichstromimpuls von $12,5 \cdot 10^{-8}$ s Dauer. Das Gerät dient auch für Anpassungsmessungen von Kabelstrecken. — Daraus weiterentwickelt wurde eine Mitflußmeßanlage zur Messung von Mehrfachreflexionen an benachbarten Stoßstellen des Kabels, was sich als „Geist“ im Schirmbild bemerkbar macht. Der Geber ist ein Oszillator von 21 MHz mit der Modulation eines Sinusquadratimpulses von 5 MHz, der sich mit der Zeilenfrequenz wiederholt. Empfangsseitig steuert ein Synchronverstärker mit Phasenschieber Kippteil und Zeitmarkengeber.

Winckel.

5959 L. Heijne, P. Schagen und H. Bruining. *Eine experimentelle Aufnahmeröhre für Fernsehen mit Anwendung von Photoleitung.* Philips tech. Rdsch. **16**, 43—45, 1954, Nr. 2. (Aug.) Es wird ein Vidicon beschrieben, das als lichtempfindliches Material eine 5μ dünne Bleioxydschicht enthält, geeignet, wo auch Röntgenschattebilder zu liefern — allerdings nicht für medizinische Zwecke — wofür ein Schirmbildbeispiel gezeigt wird. Empfindlichkeit für Glühlampenlicht von 2600°K etwa 100 bis 200 μA Signalstrom je Lumen. Die Röhre selbst war bereits beschrieben in RCA Rev. **12**, 306, 1951.

Winckel.

5960 William C. Hoffman. *The joint distribution of n successive outputs of a linear detector.* J. appl. Phys. **25**, 1006—1007, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Bekanntlich erhält man bei statistisch schwankenden Eingangsgrößen bei einem linearen Detektor eine RAYLEIGH-Verteilung. In einem Radarsystem, bei dem aufeinanderfolgende Impulse voneinander abhängig sind, gilt dies nicht. Es wird daher die Funktion der gesamten Wahrscheinlichkeitsdichte von n aufeinanderfolgenden Impulsen eines linearen Detektors abgeleitet mit der Annahme, daß eine GAUSSsche Abhängigkeit der Eingangsimpulse besteht. B. Krüger.

5961 E. Schaffhauser und J. Schaffhauser. *Zur Theorie des Funkeffektes.* Helv. phys. acta **26**, 570—573, 1953, Nr. 6. (16. Nov.) (Fribourg-Saarbrücken.) Bei Elektronenröhren tritt bei Verstärkung niedriger Frequenzen etwa unter 10^4 Hz,

insbesondere aber auch bei Gleichspannungsverstärkung, der den Schroteffekt um mehrere Größenordnungen übersteigende Funkeleffekt auf. Der normale Funkeleffekt wird durch Vorgänge in der Kathode verursacht und tritt bei allen Röhren, deren Kathoden nicht aus reinen Metallen bestehen, auf, insbesondere bei Oxydkathoden. Das mittlere Stromschwankungsquadrat nimmt beim Funkeleffekt mit abnehmender Frequenz etwa proportional zu $1/\omega$ zu. Die bisherigen Theorien stimmen mit den Messungen nicht gut überein. Dies wird darauf zurückgeführt, daß die Halbleitereigenschaften der Oxydkathoden nicht genügend beachtet worden sind. Es wird eine Theorie aufgestellt, die insbesondere die Abhängigkeit der gesamten Austrittsarbeit von der Aktivierungsenergie und ihre Veränderung mit der Störstellenkonzentration berücksichtigt. Die zeitlichen Emissionsstromschwankungen werden auf Schwankungen der Austrittsarbeit und weiter auf zeitliche Änderung der Störstellenkonzentration auf der Kathodenoberfläche zurückgeführt. Es wird gute Übereinstimmung mit den Messungen auch für die Temperaturabhängigkeit erzielt.

B. Krüger.

5962 **F. A. Gladitz.** *Neues Verfahren zur maschinellen Herstellung von Glasteilen für Vakuumröhren bei Kleinserien und Einzelanfertigung.* Glas-Hochvakuumtech. 1, 162, 1952, Nr. 8. (Schwäbisch-Gmünd.)

H. Ebert.

5963 **O. M. White and K. G. Emeleus.** *An anomalous periodic flicker effect.* J. Electronics 2, 358—367, 1957, Nr. 4. (Jan.) (Belfast, Coll. Technol., Phys. Dep.; Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die Untersuchung des Anodenstroms direkt geheizter Dioden mit zylindrischen Anoden zeigt bei hohen Heizströmen Unregelmäßigkeiten in der Strom-Spannungs-Kennlinie. An solchen Stellen findet man annähernd sinus- oder sägezahnförmige Schwingungen von 50 Hz bis 100 kHz. Die Schwingungen hängen ab von der Raumladungsverteilung zwischen den Elektroden, nicht dagegen vom Außenkreis, Erschütterungen, Elektrodenmaterial und Vakuum. Die theoretische Untersuchung eines vereinfachten Modells einer oszillierenden Raumladung, Grenzen des Modells und noch offene Fragen werden angegeben.

Heilig.

5964 **F. W. Gundlach.** *Laufzeiterscheinungen der Diode im Anlaufstromgebiet.* Philips Res. Rep. 8, 419—426, 1953, Nr. 6. (Dez.) (Darmstadt, T. H., Inst. Fernmeldetechn. Geräte u. Anlagen.) Unter Berücksichtigung der Laufzeiterscheinungen wird für eine Diode im Anlaufstromgebiet, d. h. bei sehr kleinen Elektrodenabständen und mit negativer Anodengleichspannung, bei kleinen Aussteuerungen der Konvektionsstrom an der Anode und die daraus folgende Konvektionsstromsteilheit berechnet. Der Rechnungsgang geht nicht wie üblich von Energiebetrachtungen aus, sondern beruht auf der Berechnung des Influenzstromes. Ortskurven von Laufwinkelfunktionen werden zur Verdeutlichung im Bilde gezeigt. Weiterhin wird der Leitwert der Diode ermittelt. Dabei ergibt sich, daß der Anteil der Elektronen, die die Anode nicht treffen, einen besonders hohen Beitrag liefert. Auf mehrere Unstimmigkeiten in früheren Veröffentlichungen wird hingewiesen. Die berechneten Werte stimmen mit den von anderer Seite veröffentlichten Messungen verhältnismäßig gut überein.

B. Krüger.

5965 **Joachim Koch.** *Zylinderreflexionsklystron mit Lechersystem als Schwingungskreis.* Z. angew. Phys. 9, 1—8, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Es wird der Bau eines Reflexionsklystrons für $\lambda = 36$ cm beschrieben, das von zylindrischer Gestalt mit radialer Elektronenströmung ist. Die günstige Anordnung der WEHNELT-Bleche, die die Elektronen auf die acht Schlitze des konzentrischen LECHER-Systems bündeln, wird experimentell untersucht. — Die errechneten Werte für Wellenlänge, Schwingensatzströme und Schwingbereiche stimmen mit den gemessenen überein.

Stickforth.

5966 W. E. Turk. *Tracer experiments in photocells.* J. Electronics **2**, 267—269, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Chelmsford, Engl., Engl. Elect. Valve Co. Ltd.) Um die Ursachen häufiger Unregelmäßigkeiten der Empfindlichkeit von Photokathoden und Vervielfacher-Elektroden in serienmäßigen Bildröhren P 807 zu klären und die örtliche Verteilung des Cs innerhalb der Zelle zu ermitteln, werden Versuchszellen mit radioaktivem Caesium-Isotop Cs¹³⁴ benutzt und die γ -Strahlung der einzelnen Zellenteile gemessen. Bei zwei in üblicher Art hergestellten und in dieser Weise untersuchten Zellen verschiedener lichtelektrischer Empfindlichkeit ergibt sich übereinstimmend eine erhebliche Verstreuung des Cs auf allen, auch von der Kathode entfernter liegenden Röhrenteilen. Leo.

5967 Werner Kluge und Arno Schulz. *Die selbständige Entladung in gasgefüllten Photozellen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 321—327, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Stuttgart T. H.) Vff. haben an ermüdungsfreien Photokathoden in gasgefüllten Photozellen Entladungscharakteristiken reproduzierbar gemessen. Ohne Fremdbestrahlung zeigen sie den gleichen Verlauf wie gewöhnliche Niederdruck-Glimmentladungen. Bei Bestrahlung der Kathode tritt eine Erniedrigung der Brennspannung auf, die bis in den anomalen Entladungsbereich verfolgt werden konnte. Vff. schließen, daß die innere Verstärkung des Photostroms erst bei einer Betriebsweise der gasgefüllten Zelle im anomalen Gebiet voll ausgenutzt werden kann.

Bartholomeyczzyk.

5968 D. S. Hobbs and E. M. Deeley. *Modifications of photomultiplier characteristics by dynode voltage control.* J. sci. Instrum. **33**, 163—164, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Redhill, Surrey, Mullard Res. Labs.; London, Univ., Wheatstone Phys. Lab.) Es wird auf eine Abwandlung einer Schaltung zur Konstanthaltung der Spannungen und Empfindlichkeiten von Photomultipliern unter Bezugnahme auf die von E. M. DEELEY, J. sci. Instrum. **32**, 263, 1955, angegebene Anordnung hingewiesen.

W. Hübner.

5969 G. Glaser. *Über Sekundärelektronen-Vervielfacher.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 241—247, 1953, Nr. 12/13. (Sept.) (Schramberg.)

H. Ebert.

5970 Ch. Legrand. *Tube à rayons X démontable pour études radiocristallographiques.* J. Rech. **4**, 31—34, 1951, Nr. 16. Die sorgfältige Konstruktion, die konventionelle Wege verläßt, ermöglicht eine leichte, aber präzise Einstellung des Feinfokus mit Hilfe der eingebauten Lochblende auf einem Leuchtschirm. Das Fenster ist zugleich Kollimator, so daß der Strahl bis auf den kurzen Abstand von wenigen mm zwischen Austritt und Präparat ausschließlich im Vakuum läuft. Dahme.

5971 H. J. Curnow. *On the high residual pressure obtained during the activation of valves containing oxide-coated cathodes.* J. sci. Instrum. **34**, 73—74, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Bei der Aktivierung von Oxydkathoden wurde in manchen Röhren, die mit Quecksilberdampf-Pumpe gepumpt waren, eine Verschlechterung des Vakuums beobachtet. Testversuche bestätigten, daß es sich bei den Gasresten um aus der Kathode stammendes Kohlenoxyd handelt, das in der Kühlfalle kondensiert. Pöschl.

VII. Optik

5972 M. S. Longuet-Higgins. *On the transformation of a continuous spectrum by refraction.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 226—229, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Wormley, Nat. Inst. Oceanogr.) Für die Fortpflanzung inkohärenter ebener Wellen durch Medien mit langsam lokalveränderlichem Brechungsindex wird ein Theorem über die Transformation des Energiespektrums abgeleitet. Bartholomeyczzyk.

5973 R. E. Hopkins and Thomas Lauroesch. *Automatic design of telescope doublets.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 992—994, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Mit Hilfe einer I.B.M.-Rechenmaschine nach dem Lochkarten-Verfahren wurde für ein zweilinsiges System aus dünnen Linsen der optische Strahlengang für alle Strahlen durchgerechnet unter Variation der verschiedenen Parameter. Rosenbruch.

5974 T. Kazamaki and F. Kondo. *New series of distortionless telephoto lenses.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 22—31, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Japan, Tokyo Photogr. Coll.) Vff. diskutieren zuerst die Aberrationen von alten Teleobjektiven. Dann beschreiben sie eine Serie verbesserter Teleobjektive und führen aus, welche Konstruktionen geeignet sind, um große Aberrationen zu vermeiden. Schließlich wird an einigen neuen Teleobjektiven mit relativen Öffnungen von 1:4,5 bis 1:2,8 und einem Bildwinkel von etwa 25° gezeigt, wie durch Anwendung der SEIDELschen Theorie und mit Hilfe einer Methode der Strahlendurchrechnung eine Reihe von Fehlern der alten Teleobjekte verringert wird. Rosenbruch.

5975 R. C. Moss. *Wet viewing microscope.* J. sci. Instrum. **34**, 33—34, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Cambridge, Dep. Phys. Chem.) Beschreibung einer Anordnung, um mikroskopisch auch noch feuchte Photoplatten unmittelbar nach der Entwicklung betrachten und auf sehr feine Einzelheiten prüfen zu können. Picht.

5976 W. Köhler. *Fernseh-Mikroskopie.* Optik, Stuttgart **13**, 186—191, 1956, Nr. 4. (Wedel/Holst.) H. Ebert.

5977 R. A. Schrack, R. C. Placious and L. Marton. *A field emission X-ray projection microscope.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 167, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.) Schön.

5978 G. V. Schulz, O. Bodmann und H.-J. Cantow. *Über ein neues, hochempfindliches Differentialrefraktometer.* Z. Naturf. **7a**, 760—763, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Mainz, Univ., Inst. phys. Chem.) Infolge der Beugungsunschärfe des Einstellkriteriums z. B. der Grenzlinien der Totalreflexion oder eines Spaltbildes ist ihre örtliche Lage nur mit begrenzter Genauigkeit festzulegen, und hierdurch ist im wesentlichen die Genauigkeit der refraktometrischen Brechzahlmessung begrenzt. Es wird eine Differentialanordnung beschrieben, bei der photoelektrisch die Lichtverteilung der Beugungsbilder bestimmt wird. Hierdurch ist eine wesentlich bessere Abstandsbestimmung der beiden Spaltbilder möglich. Der mittlere quadratische Fehler ist $\pm 2,5 \mu$, was einer Genauigkeit der Brechzahldifferenzmessung von $3 \cdot 10^{-7}$ entspricht. Hiermit wurde das Brechungsinkrement dn/dc von Rohrzucker in Wasser bei $\lambda = 546 \text{ nm}$ zu $0,1438 \pm 0,0001$ bestimmt. Das Gerät ist kalibrierbar und erlaubt auch Messungen im unsichtbaren Spektralbereich. Rosenhauer.

5979 H. G. Kuhn and S. A. Ramsden. *The phase adjustment of the double etalon.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1309—1311, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Univ. Oxford, Clarendon Lab.) Zwei PEROT-FABRY-Interferometer erzeugen bei Beleuchtung mit kontinuierlichem Licht in der Fokalebene eines Spektrographen heterochromatische Interferenzstreifen. Vff. benutzen diese Interferenzstreifen zur Phasenjustierung des Doppelinterferometers für schwächere visuell nur schwer beobachtbare Linien, indem sie durch Phasenänderung in einem der PEROT-FABRY (mit Hilfe einer Änderung des Drucks der Kammer der PEROT-FABRYS) einen der heterochromatischen Interferenzstreifen zur Koinzidenz mit der zu untersuchenden Linie bringen. Die Begründung des Verfahrens wird durch einfache Rechnung aus den Grundbeziehungen der Theorie der PEROT-FABRY gegeben. Bartholomeyczky.

5980 J. W. Perry. *Luminosity of spectrometers.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 995—996, 1955, Nr. 11. (Nov.) (London, Engl., Hilger & Watts Ltd., Res. Dep.) Kritische Bemerkungen zu einer von JACQUINOT (Ber. **35**, 1461, 1956) vorgeschlagenen Bewertungsformel für den Leistungsvergleich zwischen Spektrometern verschiedener Bauart. Vf. macht geltend, daß in der vorgeschlagenen Beziehung die Eigenschaften der Gitterspektrometer gegenüber solchen mit prismatischer Zerlegung nicht mit erfaßt werden und daß Gitteranordnungen dadurch zu günstig bewertet werden.
Leo.

5981 Pierre Jaquinot. *Luminosity of spectrometers.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 996—997, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Bellevue, France, C. N. R. S.) Erwiderung auf die vorst. referierte Bemerkung. Danach führt der Bewertungsansatz des Vf. nur dann zu unrichtigen Ergebnissen, wenn Gitter unter ungünstigen Einfallswinkeln etc. benutzt werden, nicht aber, wenn zweckmäßige Bedingungen beim Bau von Gitterspektrometern vorausgesetzt werden.
Leo.

5982 M. Kerner. *Ein neuartiges Gerät zur optischen Abbildung mit verschiedenen Vergrößerungsmaßstäben und selbsttätiger Scharfeinstellung.* Optik, Stuttgart **13**, 65—73, 1956, Nr. 2. (Kiel.) Vf. gibt einen kurzen Überblick über eine Reihe von mechanischen Vorrichtungen zur automatischen Scharfeinstellung bei optischen Abbildungen mit stetig veränderlichem Abbildungsmaßstab. Eingehender wird ein Mechanismus beschrieben, der aus drei Gelenkgetrieben aufgebaut ist, und im Gegensatz zu den Geräten mit einer Steuerung durch eine Kurvenscheibe leicht für verschiedene Brennweiten des Objektivs umgestellt werden kann.
Rosenbruch.

5983 D. A. Richards. *The magnifying powers of optical instruments.* J. sci. Instrum. **33**, 503—504, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Phys. Dep.) Es wird eine Meßanordnung beschrieben, um die Vergrößerung von Fernrohren und Mikroskopen visuell zu bestimmen. Der wesentliche Teil der Anordnung besteht aus einem Doppelspiegel, der hinter das Okular gebracht wird und dessen reflektierende Flächen einen bekannten Winkel miteinander bilden. Die Vergrößerung wird somit aus der Winkelvergrößerung bestimmt. Die Methode ist auch bei einem Fokometer zur schnellen Bestimmung von Brennweiten auszunutzen.
Rosenbruch.

5984 Milton Kerker and A. Luelle Cox. *Eleven additional light scattering functions for spherical particles of refractive index of 2.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 1080, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Potsdam, N. Y., Clarkson Coll. Technol., Dep. Chem.) Es wurden die komplexen Streukoeffizienten für die Streufunktionen bei Lichtstreuung an kolloidalen Schwefelteilchen in Luft für elf verschiedene Werte für α berechnet, wobei $\alpha = 2\pi r/\lambda$ (r = Teilchenradius, λ = Lichtwellenlänge) zwischen 3,3 bis 12,5 schwankt. Die Intensitätsfunktionen für einen Beobachtungswinkel von 130° wurden für verschiedene α -Werte ebenfalls berechnet.
Rosenbruch.

5985 Milton Kerker. *Scattering functions for spherical particles of refractive index of 1.46—4.30i.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 1081—1083, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Potsdam, N. Y., Clarkson Coll. Technol., Dep. Chem.) Die von MIE abgeleiteten Streufunktionen für sphärische Teilchen wurden für Quecksilber mit einer komplexen Brechzahl $p = 1,46 - 4,3i$ für verschiedene Werte von $\alpha = 2\pi r/\lambda$ (r = Teilchenradius, λ = Lichtwellenlänge) dargestellt.
Rosenbruch.

5986 S. Mohorovičić. *Beiträge zur optischen Abbildung. II.* Optik, Stuttgart **13**, 224—226, 1956, Nr. 5. (Zagreb, Jugosl.) Es wird noch einmal das in der vorangegangenen Arbeit näher erläuterte Brechungsgesetz von HACKL (Ber. **34**, 384, 1955) mit dem üblichen Brechungsgesetz von SNELLIUS verglichen, und dann werden beide Gesetze in einer mathematisch gleichwertigen Form dargestellt.
Rosenbruch.

5987 Robert J. Spindler and William S. Rodney. *Refractivity of potassium bromide for visible wavelengths.* J. Res. nat. Bur. Stand. **49**, 253—263, 1952, Nr. 4. Okt. (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer.) Die Brechzahlen von KBr zwischen λ 4000 und 7100 Å sind bei Temperaturen um 17°, 24° und 27°C an mehreren Prismen mit Hilfe zweier verschiedener Spektrometer mit hoher Genauigkeit gemessen, miteinander verglichen und hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit in der 6. Dezimale diskutiert. Die verwendeten Spektrometer sind beschrieben. Aus den Meßwerten wird nach der Methode der kleinsten Quadrate eine auf 22°C reduzierte Brechzahlformel für KBr sowie die zugehörige Temperaturabhängigkeit $\frac{dn}{dT}$ berechnet. Die sich hiernach ergebenden n -Werte sind in Abhängigkeit von λ und T tabuliert. Sie stellen Mittelwerte dar, von denen die Absolutbeträge der einzelnen Prismenexemplare bis zu etwa $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ abweichen; auch für die Dispersion $\frac{dn}{d\lambda}$ ergeben sich kleinere Unterschiede für die einzelnen Proben.

Leo.

5988 Adolf-Werner Elbel. *Optische Untersuchungen an Kaliumschichten atomarer Dicke.* Z. Phys. **147**, 465—480, 1957, Nr. 4. 12. Jan. (Clausthal, Bergakad., Phys. Inst.) Die optische Durchlässigkeit der Schichten im sichtbaren Gebiet wurde in Abhängigkeit von der Schichtdicke gemessen, während sie im Hochvakuum von besser als 10^{-8} Torr auf gekühltem Glasträger (140°K: 100°K) entstanden. Die empfindliche Methode gestattet quantitative Aussagen schon bei Bedeckung von weniger als einer Atomlage. Die Ergebnisse sind gleichzeitig aufgenommenen Meßkurven des äußeren lichtelektrischen Effektes der Schichten gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß es nicht möglich ist, mit sichtbarem Licht im Dickenbereich um eine bis zwei Atomlagen auftretende Besonderheiten des Photoeffektes durch einen entsprechenden Verlauf der Lichtabsorption zu deuten. Das optische Verhalten ist im wesentlichen das auf Grund der Metalloptik erwartete. — Aus den Messungen kann das Absorptionsprodukt der dünnsten Schichten für einige Wellenlängen bestimmt werden. Die Werte z. B. $nk = 0.13 \pm 10^{-6}$ bei $\lambda = 436 \text{ m}\mu$ stimmen gut mit denen für das massive Kalium überein. Dabei wurde im Rahmen der Schichtdickenbestimmung TAYLOR-LANGMUIR-Methode ein Ionisierungsfaktor von K auf glühendem Pt von $f = 51\%$ verwendet. — Es besteht im Rahmen des Verfahrens die Proportionalität $nk \sim f$.

Elbel.

5989 Richard H. Tourin. *Infrared emission and absorption of thermally excited carbon dioxide.* J. chem. Phys. **20**, 1651, 1952, Nr. 10. Okt. New York, N. Y., Ind. Scient. Co. Die ultrarote Emission und Absorption von CO₂ wird bei definierten Temperatur-, Druck- und Zusammensetzungsbedingungen bis zu Maximaltemperaturen von 1100°C gemessen.

Brügel.

5990 E. H. Linfoot and E. Wolf. *Phase-distribution in and near the bright nucleus of an aberration-free diffraction image.* Nature, Lond. **178**, 691—692, 1956, Nr. 4535. (29. Sept. Cambridge, Univ., Obs.; Manchester, Univ.) Die Mitteilung fußt auf einer Arbeit, welche von den Autoren Ber. S. 734 veröffentlicht wird. Dort ist gezeigt, daß die dreidimensionale Phasenverteilung in der Nähe des geometrischen Brennpunkts eines aberrationsfreien Beugungsbildes bei Benützung monochromatischen Lichtes der Wellenlänge λ im wesentlichen dieselbe ist wie diejenige in einem parallelen Strahlenbündel der Wellenlänge λ — $\frac{1}{2} \sin^2 \alpha$, welches sich in der durch den Hauptstrahl definierten Richtung fortpflanzt. $\sin \alpha$ bedeutet dabei die numerische Apertur des konvergenten Strahlenbuschels. Sind φ und $\tilde{\varphi}$ die im geometrischen Brennpunkt zu $\pi/2$ normierten Phasen des konvergenten und des parallelen Vergleichsbuschels, so läßt sich die Verteilung der Phasen $\varphi - \tilde{\varphi}$ mit Hilfe von im einzelnen dargestellten Approximationsverfahren in Abhängigkeit von $\sin \alpha$ berechnen. In der vorliegenden Mitteilung

sind ferner weitere über die oben zitierte Untersuchung hinausgehende numerische Ergebnisse mitgeteilt, insbesondere ist ein Diagramm der Phasendifferenzen $\varphi - \bar{\varphi}$ über einen Bereich gezeichnet, der 2,5mal so lang und 6mal so breit ist wie der helle Kern des Beugungsbildes.

Oster.

5991 G. Klages und A. Steppuhn. *Kerreffekt und Rotationsfreiheitsgrade der normalen aliphatischen Chloride in der Flüssigkeit.* Z. Elektrochem. **56**, 668 bis 673, 1952, Nr. 7. (Sept.) (Mainz, Univ., Phys. Inst.) Die KERR-Konstanten der flüssigen aliphatischen Chloride mit 4, 8, 12 und 16 C-Atomen sind zwischen 15 und 35°C neu bestimmt. Das Dipolglied der KERR-Konstanten wird daraus mit dem Feldansatz von ONSAGER berechnet, wobei sich mit der Kettenlänge ein monotoner Abfall der molekularen Anisotropie ergibt. Sie liegt besonders für die langen Moleküle weit unterhalb der Werte, die sich aus dem Anisotropieglied der reinen flüssigen Kohlenwasserstoffe herleiten lassen. Dieses Ergebnis wird mit der inneren Beweglichkeit der Kettenmoleküle in Verbindung gebracht, die im Zusammenwirken mit einer äußeren Behinderung der Rotation der ganzen Molekel um ihre kurze Achse im Mittel nur einen dem Dipol benachbarten Teil der Kette an dessen Orientierung im Felde teilnehmen läßt. Durch KERR-Effekt-Messungen an Butylchlorid in Mischung mit Hexan werden diese Überlegungen gestützt, die auch mit dem Relaxationsverhalten der Moleküle im Einklang sind.

G. Klages.

5992 A. D. Buckingham und J. A. Pople. *A theory of magnetic double refraction.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1133—1138, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Oxford, Phys. Chem. Lab.; Univ. Cambridge, Dep. Theor. Chem.) Die Theorie bezieht sich auf Doppelbrechungseffekte in Richtung senkrecht zum Magnetfeld. Betrachtet wird die elektrische Anisotropie, die unmittelbar durch das Magnetfeld hervorgerufen wird. Dieser Effekt kann auch in isotropen Molekülen auftreten. Ferner wird der Einfluß der molekularen Wechselwirkung auf Messungen an dichten Gasen und Flüssigkeiten betrachtet.

v. Klitzing.

5993 F. Runge. *Die Reaktionsketten bei dem photochemischen Umsatz von Oxalylchlorid und von Phosgen mit Kohlenwasserstoffen.* Z. Elektrochem. **60**, 956—958, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Halle, Univ., Inst. techn. Chem.)

Beggerow.

5994 Everett R. Johnson. *Decomposition of hydrogen peroxide by high energy X-rays.* J. chem. Phys. **19**, 1204—1205, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Chem.) Mit 2 MeV-Röntgenstrahlen wurde im Bereich zwischen 1 und $124 \cdot 10^{-4}$ mol H_2O_2 nach Verabreichen einer Totaldosis von 6900 r (23r/s) die FRICKESche Quadratwurzelbeziehung bezüglich der Anfangskonzentrationen an Peroxyd bestätigt. Die Röntgenzersetzungskurve der wäßrigen Lösungen von KJ, KBr und KJ + H_2O_2 in Abhängigkeit von der Dosis fällt mit derjenigen von H_2O_2 zusammen.

Weyerer.

5995 W. Bollmann. *Interference effects in the electron microscopy of thin crystal foils.* Phys. Rev. (2) **103**, 1588—1589, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Geneva, Switzerl., Battelle Mem. Inst.) Die Interferenz gebeugter Elektronen nach Durchgang durch dünne ($100\text{—}2000 \text{ \AA}$), elektrolytisch keilförmig geätzte Chrom-Nickel-Stahlfolien läßt Gitterversetzungen und Gleitlinien innerhalb der Folie infolge der hier veränderten Beugungsverhältnisse als Helligkeitsunterschiede im Elektronenbild sichtbar werden.

Methfessel.

5996 Albert Weller. *Inermolekularer Protonenübergang im angeregten Zustand.* Z. Elektrochem. **60**, 1144—1147, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Stuttgart, T. H., Lab. Phys. Chem.) Die Absorptions- und Fluoreszenzspektren von Salizylsäure (I) und o-Methoxy-benzoesäure (II) sowie ihrer Methylester wurden bei 20°C in Methanol

aufgenommen. I sowie ihr Methylester zeigte eine außerordentlich große STOKESsche Verschiebung, so daß die Fluoreszenz blau ist. Die zusätzliche Verschiebung gegenüber der von II betrug etwa 5000 cm^{-1} . In unpolaren Lösungsmitteln trat daneben noch eine kurzwelligere Komponente mit normaler STOKESScher Verschiebung auf. Die Erscheinung wird durch einen innermolekularen Protonenübergang im angeregten Zustand bei I gedeutet. Die Aktivierungsenergie hierfür ergab sich als $< 2,6\text{ kcal/Mol}$. Der Protonenübergang findet auch bei -180°C noch statt.

M. Wiedemann.

5997 E. J. Bowen and S. Veljković. *The enhancement of the fluorescence of vapours.* Proc. roy. Soc. (A) **236**, 1—6, 1956, Nr. 1204. (10. Juli.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Es wird gezeigt, daß die Quantenausbeute der Fluoreszenz zunimmt, wenn verschiedene Gase (Naphthalin, Hexamethylbenzol, p-Cymol, Stickstoff) zugesetzt werden. Der Effekt ist bei kurzwelliger Anregung (3650 Å) viel größer als bei langwelliger. Von dem bei kurzwelliger Einstrahlung angeregten hohen Schwingungsniveau kann ein Übergang mit innerer Lösung erfolgen; durch Stöße mit den Zusatzmolekülen wird die Lebensdauer dieses Niveaus herabgesetzt, so daß die Quantenausbeute steigt.

P. Brauer.

5998 Kurt Schmidt. *Abklingung und Mechanismus der Lumineszenz von Gasen bei Anregung durch schnelle Elektronen.* Z. Naturf. **11a**, 1023—1030, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochsch., Phys. Inst.) Mit einer von HANLE und JANSEN angegebenen Meßanordnung wird der Leucht- und Löschmechanismus in mit 50 kV-Elektronen beschossenen Gasen (N_2 , O_2 , H_2 , CO_2 , Ne, Xe, Ar/ N_2 , He/Ne und Mischungen aller Gase mit N_2) bis zu Drucken von 700 Torr untersucht. Bei den meisten Gasen (z. B. H_2 , O_2 , CO_2 , Ne) folgt die Abklingzeit der Lumineszenz als Funktion des Druckes entsprechend der Löschung durch Stöße zweiter Art, während bei N_2 und Xe kein so einfacher Zusammenhang zwischen Abklingzeit und Druck festgestellt wird, was auf eine Bevorzugung einzelner Übergänge in verschiedenen Druckbereichen zurückgeführt wird. Bei Gasmischungen läßt sich aus dem Verlauf der Abklingzeit der Energieübertragungsmechanismus erklären. Bei einer He/ N_2 -Mischung z. B. werden N_2 -Moleküle durch metastabile He-Atome angeregt, während bei Ne/ N_2 dies durch Energieübertragung von hochangeregten Ne-Zuständen geschieht. H_2 , O_2 und CO_2 löschen die N_2 -Lumineszenz im wesentlichen nur durch Stoß.

Wienecke.

5999 Gy. Gergely. *The determination of the absorption coefficient of luminescent microcrystals.* Opt. acta **3**, 184—188, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Budapest, Res. Inst. Telecom.) Eine Apparatur zur Messung der Absorption mikroskopischer Einkristalle (Hg-Lampe, Mikrokristall auf Mikroskopisch, Teilung des Strahlenganges hinter Objektiv in Strahlengang zur visuellen Beobachtung und objektiver Messung; Blenden, rotierender Sektor, Filter zur Linienaussonderung, Photomultiplier) wird beschrieben. Zugrundegelegt wird $I_\lambda = I_{0\lambda} \cdot f_g^{-\mu l}$ (μ Absorptionskoeffizient, l Dicke des Kristalls angenommen als gleich kleinster Querdimension, $I_{0\lambda}$ auftretende Intensität = Intensität des Untergrundes, f_g empirischer Faktor, der aus $f_g = I/I_0$ für nichtabsorbierendes Licht bestimmt wird). Erprobt wurde an $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. μ wird für mehrere ZnS-CdS-Leuchtstoffe für 3650, 4060 und 4358 Å gegeben. Die UV-Absorption kann auch aus der Abhängigkeit der Emission von der Partikelgröße bestimmt werden.

P. Brauer.

6000 P. Zalm. *The electroluminescence of ZnS type phosphors.* Philips Res. Rep. **11**, 353—399, 1956, Nr. 5. (Okt.) Kap. 1 gibt einleitend eine qualitative Übersicht über die Art der Fluoreszenzzentren und Haftstellen im ZnS. Als Aktivator für ein gut elektrolumineszierendes ZnS hat sich Cu bewährt. Die mit dem Leuchten

verbundenen Rekombinationsprozesse vollziehen sich bimolekular, nachdem vorher durch Anregung Gitterionen und freie Elektronen entstanden waren. Hinweis, daß in der Theorie ebenso wie mit Elektronen auch mit Defektelektronen operiert werden kann und muß. Außer dem Grundtyp des Aktivators wie Cu^+ , Ag^+ , Au^+ , Li^+ gibt es den „charakteristischen“ Typ, Mn, Seltene Erden, in dem die Übergänge innerhalb der nicht abgeschlossenen Schalen stattfinden. — Kap. 2. Herstellung. Da die Lichtausbeute der EL erst merklich wird, wenn der Kristall eine Oberfläche nach dem n-Typ und ein Inneres nach dem p-Typ besitzt, lassen sich normale ZnS/Cu-Luminophore in el. überführen durch Überziehen mit einer leitenden Schicht z. B. aus CuS. Für das Innere gilt, daß die Haftstellen möglichst flach liegen, die Aktivierungsenergie der Defektelektronen von den ionisierten Aktivatorzentren möglichst groß und das ZnS-Grundgitter kubisch sein soll. Rezept für ein grün el. ZnS/Cu mit Al als Co-Aktivator. — Kap. 3. Mikroskop. Beobachtungen bei Feld- oder UV-Erregung bestätigen, daß EL ein Oberflächeneffekt ist. Elektrische Messungen lassen zwei Gruppen von EL-Kristallen unterscheiden: Erregende Spannung und Emission sind entweder erstens in Phase oder zweitens gegeneinander verzögert. Erstens ist der Fall bei charakteristischen Aktivatoren, besonders Mn; Mn-Zusätze können auch bewirken, daß ein sonst vorhandener Phasenunterschied verschwindet. Das erregende Feld bewirkt offenbar die Ionisierung der Aktivatoren, während in den Fällen nach zweitens die erregende Energie zu weniger übersichtlichen, jedenfalls aber nicht immer strahlenden Vorgängen verbraucht wird. In Einkristallen geschieht die Erregung auch an inneren Sperrschichten, die in ihren Richtungen mit kristallographischen Richtungen übereinstimmen. Rogowski.

6001 P. Zalm. *The electroluminescence of ZnS type phosphors.* Philips Res. Rep. **11**, 417—451, 1956, Nr. 6. (Dez.) Kapitel 4. Zur theoretischen Behandlung der EL bedient sich der Vf. des Modells der Stoßionisationen durch Elektronen. Bei direktem Anlegen des Feldes an einen Kristall bilden sich aus den zuerst normal gefüllten Aktivatorniveaus ionisierte Zentren; davon setzen sich Defektelektronen in Richtung auf die Kathode hin ab und bilden in deren Nähe eine Sperrschicht, deren Mächtigkeit von der Spannung abhängig ist. Sie ist verantwortlich für die Emission und bestimmt die meisten Eigenschaften der EL-Phosphore. Die Berechnung ergibt für die Emission eine e-Funktion mit dem Exponenten: $(-\text{konst} \cdot \text{Spannung}^{-1/2})$. Sind die ZnS-Teilchen in einem Dielektrikum eingebettet, so entfällt natürlich sehr oft der unmittelbare Kontakt mit den Elektroden, d. h. die Sperrschicht und damit die Emittanz werden stark reduziert. Die Rechnungen werden an einem einfachen Modell, das aus parallelen, in einem Dielektrikum gelagerten ZnS-Würfeln besteht, durchgeführt. — In Kapitel 5 werden Einzelercheinungen wie die Verzögerung der Emission und die Abhängigkeit der Emittanz von der Temperatur quantitativ behandelt. Betrachtungen über die Lichtausbeuten. Rogowski.

6002 A. P. Sandréa. *Appareillage et méthode d'analyse microspectrographique d'émission de fluorescence applicable aux minéraux.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 325—328, 1956, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Muséum, Lab. Min.) Zur Untersuchung der Fluoreszenzspektren kleiner Kristalle (Größenordnung $0,25 \text{ cm}^2$) wird die Beleuchtungseinrichtung eines REICHERTSchen Quarzmikroskops mit einem Spektrographen kombiniert, wie dies seit langem üblich ist, besonders geglückt in dem Mikrospektrographen von Steinheil (vgl. Abderhalden Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden II, 3, S. 3233 ff 1929). Pruckner.

6003 P. F. Browne. *The origin of the infra-red emission bands in zinc and cadmium sulphide phosphors.* J. Electronics **2**, 95—97, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Univ. Birmingham, Dep. Phys.) Die Emissions- und Erregungsspektren von ZnSCuCl , ZnScdSCuCl - und CdSCl -Phosphoren wurden gemessen. Die Emissionsspektren

liegen zwischen 1,4 und 2,4 μ , weisen zwei Maxima und einen langwelligen Ausläufer auf und sind mit zunehmendem Cd-Gehalt zum Langwelligen verschoben. Die Erregungsspektren zeigen bei gleichfalls langwelliger Verschiebung mit zunehmendem Cd-Gehalt zwei Maxima zwischen 0,75 und 0,8 und zwischen 1,35 und 1,5 μ . Der Anregungs- und Emissionsmechanismus wird in Form eines quantitativen Niveauschemas vorgeschlagen. Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß die Leuchtzentren aus Kationenfehlstellen bestehen. Heinsohn.

6004 J. W. Elder. *Halide activated halide phosphors.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 934—938, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 B). (1. Sept.) (Christchurch, N. Zealand, Canterbury Coll., Phys. Dep.) Nach dem KYROPOULOS-Verfahren werden Alkalihalogenidkristalle hergestellt, die etwa 0,1% Fremdionen enthalten. Von diesen Kristallen werden die Absorptionsspektren bei 300°C aufgenommen. Ergebnisse: (1) NaCl:F 4,90, 0,56, 2,76, 5,6; (2) NaBr:Cl 4,8, 0,6, 2,07, 5,1; (3) NaCl:Br 4,90, 0,38, 2,92, 4,85; 4,49, 0,32, 2,30, 4,45; (4) KCl:Br 4,83, 0,22, 0,23, 4,88; 4,53, 0,21, 1,47, 4,49; (5) RbCl:Br 4,83, 0,36, 1,31, 4,82; 4,53, 0,37, 2,46, 4,43; (6) NaCl:J 4,85, 0,55, 1,98, 4,80; 3,60, 0,25, 0,18, 3,80; 3,45, 0,15, 0,16, —; (7) KBr:J 4,8, 0,4, 0,09, —; 3,5, 0,5, 0,09, 3,8; 3,25, 0,3, 0,09, —. Das Fremdanion steht hinter dem Doppelpunkt. Die erste Zahl gibt das Absorptionsmaximum in eV, die zweite die Halbwertsbreite in eV, die dritte den Absorptionskoeffizienten (cm^{-1}) und die vierte das Absorptionsmaximum des Fremdhalogenis mit dem Kation der betreffenden Reihe im Dampfzustand in eV an. Auch die Emissionsspektren bei Anregung mit 3000—4000 Å werden gemessen: (5) 2,38 Max., 0,46 breit, stark, KBr:Cl (geschmolzen) 2,45, 0,39 stark, KJ:Cl (geschmolzen) 2,30, 0,38, stark; (1), (3), (4), (7): 2,5, —, sehr schwach. (6): 2,0, —, schwach. Es wird geschlossen, daß der Kristall nach der Absorption sehr kurze Zeit angeregt bleibt und danach ein Fremdanionzentrum angeregt wird. Nach einer Umordnung des Gitters in den Zustand des Energieminimums fällt das Fremdanionelektron unter Emission in seinen Grundzustand. Die Ergebnisse und Deutungsmöglichkeiten sind ähnlich wie bei Tl-aktivierten Alkalihalogeniden. Rogowski.

6005 G. B. Deodhar and R. C. Karnatak. *A bent crystal X-ray spectrograph.* J. sci. Instrum. **34**, 21—23, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Allahabad, Ind., Phys. Dep.) Für Emissions- und Absorptionsanalysen besonders der Seltenen Erden wurde — vorerst bis zum Wellenlängenbereich von 2,5 Å — ein Röntgenspektrograph mit einem exakt justierbaren Glimmerkristall ($5 \times 20 \text{ mm}^2$ beleuchtete Oberfläche. Krümmungsradius 40 cm) gebaut. Für eine gute Fokussierung im Durchstrahlungsgebiet sorgt eine Filmkassette, welche mit einer gekrümmten Anlagefläche ausgestattet ist und in radialer Richtung vor und zurück bewegt werden kann. Einzelheiten der Konstruktion und der Justierung werden beschrieben.

Weyerer.

6006 O. Simpson. *Electronic properties of aromatic hydrocarbons. III. Diffusion of excitons.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 402—411, 1957, Nr. 1214. (8. Jan.) (Baldock Herts., Serv. Elektron Res. Lab.) Es wird die Diffusion von Excitonen in Anthracen gemessen. In aufgedampften Schichten von zwischen 0,01 und 0,6 μ variierter Dicke werden durch Einstrahlen von Licht (3650 Å), dessen Extinktionstiefe 0,122 μ ist, Excitonen erzeugt, diese diffundieren durch die Schicht und werden auf der dem Licht abgewandten Schichtfläche durch einen Excitonen-detektor (aufgedampft Anthracen mit $1/_{300}$ Naphthalin, Emission bei $\sim 5000 \text{ Å}$) gut trennbar von der kurzwelligen Anthracen-Emission) nachgewiesen. Der Verlauf der Detektorfluoreszenz-Intensität in Abhängigkeit von der Anthracen-Schichtdicke ist in Übereinstimmung mit der dargestellten phänomenologischen Theorie. Die Diffusionsweglänge der Excitonen im Anthracen ergibt sich zu

460 Å entsprechend einer mittleren Entfernung vom Erzeugungsort und Vernichtungsort von 1120 Å. Die Diffusion erfolgt bevorzugt normal zu den Ebenen der graphitähnlichen Struktur.

P. Brauer.

6007 W. Hanle und I. Kügler. *Radiolumineszenz als Lichtquelle konstanter Intensität*. Opt. acta 3, 131—138, 1956, Nr. 3. (Sept.) Vff. untersuchen systematisch, inwieweit sich konstante Lichtquellen geringer Intensität mittels Radiolumineszenz herstellen lassen. Die Konstanz wird durch das Abklingen der Radioaktivität des erregenden radioaktiven Anteils (beigemischtes radioaktives Präparat oder radioaktives Element in chemischer Verbindung im Leuchtstoff) oder durch die Zerstörung des Leuchtstoffs durch die energiereiche Strahlung oder durch Temperaturänderung beeinträchtigt. Es werden mehrere Strahler-Leuchtstoffkombinationen angegeben: z. B. Po^{210} (oder Ra) \rightarrow Leuchtstoffe vom ZnS-Typ; Sr^{90} (oder Tl^{204} oder Cs^{137}) \rightarrow Leuchtstoffe vom ZnS-Typ, KJ·Tl, CaWO_4 , organische Leuchtstoffe; $\text{Co}^{60} \rightarrow$ NaJTL, Plastik-Leuchtstoffe. Radioaktive chemische Verbindungen (tritiumhaltiges Stilben) sind im Handel.

P. Brauer.

VIII. Werkstoffe

6008 A. M. Freudenthal and E. J. Gumbel. *Failure and survival in fatigue*. J. appl. Phys. 25, 1435, 1954, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Vff. stellen eine Betrachtung über die Streuung der Versuchswerte bei Untersuchung des Ermüdungsverhaltens bei konstanter Spannungsamplitude an. Schon früher wurde hierfür eine Verteilungsfunktion aufgestellt, die jedoch insbesondere die Proben, die auch nach einer praktisch unendlichen Wechselzahl nicht gebrochen sind, nicht mit einschloß. In der vorliegenden Arbeit wird nun diese Funktion so erweitert, daß auch das Verhalten dieser überlebenden Proben mit eingeschlossen ist.

Röhm.

6009 Mme Elisabeth Plenard. *Sur l'influence de la structure primaire des fontes grises, sur leur module d'élasticité (module d'Young)*. C. R. Acad. Sci., Paris 237, 260—262, 1953, Nr. 3. (20. Juli.) Es wurden E-Modul-Messungen an Graugußproben mit zwei verschiedenen Methoden, und zwar einer statischen und einer dynamischen durchgeführt. Dabei wurden Einflüsse der Struktur auf den E-Modul festgestellt, und zwar in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von PORTEVIN, CABARAT et GUILLET (Ber. 30, 385, 1951). Für ein gegebenes Grundgefüge nimmt der E-Modul regelmäßig so ab, wie die durchschnittliche Länge der Graphitlamellen zunimmt. Weiterhin konnte festgestellt werden, daß nach Ferritisieren der E-Modul sich um 3—4%, wenn der Graphit fein war, und bei grobem Graphit um 12—13% vermindert hat. Ferner ergab sich, daß der Ferrit und der Perlit (ohne Graphit) exakt denselben E-Modul haben. Die Ferritisierung der perlitischen Grundstruktur ist immer mit einer Abnahme der Dichte verbunden. Diese Dichteänderung erklärt sich vollkommen als Folge einer totalen Graphitierung, und dies dürfte der einzige Grund für die Verminderung des E-Moduls sein.

Röhm.

6010 A. J. Kennedy and R. F. Slade. *An automatic electromechanical stressing unit for creep and fatigue testing*. J. sci. Instrum. 33, 409—410, 1956, Nr. 11. (Nov.) (London, Brit. Iron & Steel Res. Assoc.) Eine Apparatur wird beschrieben, die es ermöglicht, ein verwickeltes Spannungsprogramm (Kriech- und Ermüdungsspannungen) auf eine Metallprobe aufzugeben, wobei die Deformation direkt aufgezeichnet wird. Das Neueste am Apparat ist das elektrische Spannungssystem, das die Ausdehnung einer mechanischen Feder so kontrolliert, daß der

Versuch automatisch je nach Wunsch unter entweder konstanter Spannung oder konstanter Last abläuft. Trägheitseffekte, auch bei wiederholter Belastung, sind vernachlässigbar. Die Kriechdehnung und der Spannungsfehler werden während des Versuches aufgezeichnet. Dasselbe System kann auch zur Bestimmung der Kriecherholung oder der Spannungsrelaxation bei konstanter Dehnung oder der Dehnungsrelaxation bei konstanter Spannung benützt werden. Zum Schluß werden die genauen Daten der elektrischen Meßeinrichtung, sowie ein vollständiges Beispiel gegeben.

Röhm.

6011 R. Schittenhelm. *Die Fehlererkennbarkeit bei der zerstörungsfreien Prüfung von Stahl mit energiereichen Röntgenstrahlen.* Z. angew. Phys. **8**, 569—577, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Erlangen, Siemens-Reiniger-Werke.) In der Arbeit wird der von Fehlern erzeugte Intensitätsunterschied und der dadurch auf dem Film entstehende Kontrast in Abhängigkeit von der Prüflingsdicke und der Strahlenenergie rechnerisch ermittelt. Daraus läßt sich, wenn der geringste auf dem Film erkennbare Kontrast bekannt ist, die Fehlererkennbarkeit errechnen. Für die experimentelle Aufklärung der Fehlererkennbarkeit bei verschiedenen Strahlenenergien wurden wie üblich Testdrähte verwendet. Aus den Rechnungen ergibt sich, daß der Energiebereich zwischen 5 und 12 MeV (entsprechend einem Betatronspektrum zwischen 12 und 30 MeV Grenzenergie) nicht nur wegen größter Durchdringungsfähigkeit der Röntgenstrahlung, sondern auch wegen guter Fehlererkennbarkeit bei Prüflingdicken über 70 mm als für die zerstörungsfreie Prüfung von Stahl am günstigsten ist. Bei gleichbleibender Strahlenenergie verschlechtert sich die Drahterkennbarkeit schwächer als reziprok mit der Prüflingdicke, so daß die relative Erkennbarkeit mit zunehmender Dicke immer besser wird, wenn man von dem bei langen Belichtungszeiten merklichen Einfluß der Streustrahlung aus der Umgebung absieht. Allgemein zeigt sich, daß bis etwa 50 mm Dicke die Röntgenstrahlen, zwischen 50 und 70 mm Dicke die Teilchenbeschleuniger mit 12—30 MeV Endenergie den sehr energiereichen Strahlenquellen überlegen sind.

Röhm.

6012 J. Thewlis. *Neutron radiography.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 345—350, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es werden die Besonderheiten der Radiographie mit thermischen Neutronen im Vergleich zur Röntgen- und Gammadiographie besprochen. Einerseits zeigen die Absorptionsquerschnitte für thermische Neutronen keinen regelmäßigen Gang mit der Ordnungszahl des durchstrahlten Stoffes, so daß eine völlig andere Differenzierung möglich ist als bei Verwendung elektromagnetischer Strahlung, zum anderen gestattet es die Kleinheit der Absorptionskoeffizienten, größere Materialdicken zu untersuchen bzw. zu kürzeren Belichtungszeiten zu gelangen. Die Absorptionskoeffizienten werden in einer Tabelle zusammengestellt. Als Detektor für die Neutronenradiographie kommen in Verbindung mit photographischen Schichten in Betracht: 1. Konverterschichten aus Lithium oder Bor, die zu Alpha-Teilchen-Emission führen, 2. Cadmium-Folien, die Neutroneneinfang-Gamma-Strahlung emittieren, 3. Folien aus Stoffen, die bei Bestrahlung mit Neutronen radioaktiv werden (z. B. Indium, Silber, Gold); die Übertragung des radioaktiven „Bildes“ auf die photographische Schicht kann hier auch nach der Bestrahlung mit Neutronen erfolgen. Nach einer Zusammenstellung einiger gebräuchlicher Neutronenquellen werden einige neutronenradiographisch gemachte Aufnahmen wiedergegeben.

S. Wagner.

6013 H.-J. Engell. *Die elektrochemische Bestimmung der Abweichungen von der Stöchiometrie in Metalloxyden.* Z. Elektrochem. **60**, 905—911, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforschg.) Die Abweichung γ von der Stöchiometrie in einem Metalloxyd $\text{Me}_{m\pm\gamma}\text{O}_n$ läßt sich elektrochemisch

messen. Bei der Auflösung des Oxyds in einer Elektrolytlösung geht der Überschuß an Metall oder am Metalloid als Ionen in Lösung, wobei für deren Bildung die Zu- oder Abfuhr von Elektronen aus dem Oxyd erforderlich ist. Vf. stellte nun ein geeignetes Elektrodenpotential des Oxyds ein, zu dessen Messung eine Ag/AgCl-Elektrode diente, die über eine Kapillare mit der Meßzelle verbunden war. Der Elektrodenstrom über den Außenstromkreis zur Pt-Gegenelektrode wurde dann gemessen. γ kann bis auf 10^{-6} bis 10^{-5} erhalten werden. Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Verfahrens ist eine ausreichende Elektronenleitfähigkeit des Oxyds von wenigstens $10^{-5} \text{ Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ und ein geeignetes Elektrodenpotential. γ wurde ermittelt bei Wüstit $\text{Fe}_{1-\gamma}\text{O}$, wo es bis zu 0,16 betragen kann, ferner bei CdO und ZnO. Durch Zusätze von Fremdoxyden, Li_2O und Al_2O_3 bei ZnO und CdO, sowie von Li_2O und Nb_2O_5 bei CuO, konnte γ verändert werden.

M. Wiedemann.

6014 Gottfried Holdt und Harald Schäfer. *Fehlerverminderung bei spektrochemischen Analysen durch Einführung eines Gewichtes für das Bezugselement.* Z. Naturf. **9b**, 506, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Stuttgart, M. P. I. Metallforschg.; Münster i. W., Univ., Anorg.-chem. Inst.) Für die Bestimmung der Eichkurven wird nicht, wie bisher üblich, die Schwärzungsdifferenz $\Delta Y = Y_z - Y_B$ als Funktion von $\log C$ (C = Konzentration) aufgetragen, sondern die Größe $Y_z - wY_B$; dabei ist w ein empirisch gewonnenes Gewicht für den Y -Wert des Bezugselementes. Es ergibt sich z. B. für die Sn-Analyse in Nb_2O_5 -Proben mit Blei als zugemischtem Bezugselement (PbO) mit $w = 0,55$ ein Minimum im Fehler der Gehaltsbestimmung von 8%, während für $w = 1$ der Fehler bei 21% liegt; die Methode hat sich auch schon in anderen Analysenfällen bewährt. Weitere Untersuchungen sind angekündigt.

Rollwagen.

6015 C. Kurylenko. *Quelques domaines d'application des rayons X dans l'industrie de l'URSS.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 84—100, 1956, 2. Sem. (Sorbonne, Paris, Lab. Minéral.) Inhalt: Elektrolytische Niederschläge von Metallen; Zusammensetzung, Struktur und Eigenschaften von Kupfer-, Zink- und Cadmiumproben; Analyse von Kohlenstoffstählen und von Spezialstählen mit Ni-, Mn-, Cr-, Mo-, V- und Si-Zusätzen; Zusammenhang zwischen Wärmebehandlung einerseits und Löslichkeit von C und anderen physikalischen und mechanischen Eigenschaften; Seltene Erden, chemische Zusammensetzung, Verwendungszweck. Mehrere Literaturhinweise.

Weyerer.

6016 B. E. Warren. *A generalized treatment of cold work in powder patterns.* Acta cryst. **8**, 483—486, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.)

Schön.

6017 M. K. Wilkinson and C. G. Shull. *Neutron diffraction studies on iron at high temperatures.* Phys. Rev. (2) **103**, 516—524, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es wurden die magnetischen Streueffekte von Eisen bei hohen Temperaturen (bis 1000°C) untersucht. Die Beugungsbilder der kubisch-flächenzentrierten γ -Phase (Umwandlungspunkt bei 896°C) geben keinen Anhaltspunkt für eine antiferromagnetische Struktur. Die diffuse Streuung oberhalb der CURIE-Temperatur (770°) zeigt, daß sowohl die α -Phase als auch die γ -Phase des Metallgitters paramagnetisch ist. Unterhalb der Umwandlungstemperatur existiert eine kurzreichweitige ferromagnetische Ordnung. In der Umgebung des CURIE-Übergangs wurde eine starke Kleinwinkelstreuung festgestellt, die nach VAN HOVE auf der Basis der kritischen magnetischen Streuung erklärt wird. Die allgemeinen Charakteristiken der kritischen magnetischen Streuung wurden an Nickel und Magnetit experimentell untersucht.

Knecht.

6018 Marcel-L. Englander et Pierre-A. Jaquet. *Aspect micrographique de la polygonisation dans l'uranium.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 262—264, 1953, Nr. 3. (20. Juli.) Vff. untersuchten die Polygonisation im Uran und konnten verschiedene Einflüsse der Vorbehandlung feststellen. Die Beobachtungen wurden rein mikroskopisch durchgeführt und es zeigte sich bei den Deformationslinien, die im Innern eines Kornes aufgetreten sind, daß diese ihre Richtung nur sehr wenig ändern, wenn sie von einem Orientierungsgebiet ins andere übergehen. Verschiedene spezifische Vorbehandlungen des Urans in der α -Phase haben einen starken Einfluß auf die Polygonisation in den einzelnen Körnern. Röh m.

6019 G. Shinoda and Y. Amano. *Anomalous X-ray diffraction in Al and Cu single crystals.* Acta cryst. **7**, 635, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

6020 H. Weber. *Überführungsversuche an festem Kupfer.* Z. Elektrochem. **60**, 1170—1175, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Bei den HUME-ROTHERY-Phasen Cu_3Al und Cu_9Al_4 bewirkt Gleichstrom nicht nur eine Entmischung, sondern auch einen gemeinsamen Transport beider Komponenten zu einer Elektrode. Vf. konnte diesen Effekt auch am reinen Kupfer nachweisen. Bei Temperaturen bis zu 950°C wurde Cu eindeutig zur Anode überführt, bei höheren Temperaturen schien sich der Effekt umzukehren, die Überführungszahl betrug maximal $3 \cdot 10^{-9}$ gIon/F. Ein hocherhitztes Mittelstück (1000°C) befand sich zwischen gekühlten Elektroden. Die Bewegung des Mittelstücks relativ zu den Elektroden wurde durch Mikrohärteneindrücke sichtbar gemacht. Die Stromstärke betrug 1000 A, die Versuchsdauer 48 h, als Schutzgas diente N_2 . Der Effekt wird gedeutet durch die Wirkung der Feldkraft und der Mitführungskraft, die durch Streuung der Elektronen der Gitterfehlstellen zustande kommt, auf die Gitterleerstellen des Cu, die bei erhöhter Temperatur ebenfalls eine Beweglichkeit besitzen. M. Wiedemann.

6021 L. F. Bates and S. J. Leach. *The magnetic susceptibilities of palladium-uranium alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 997—1005, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) Die Suszeptibilitätsmessungen wurden durchgeführt im Legierungsbereich der festen Lösungen des Urans in Palladium im Temperaturbereich von 77 — 293°K . Urangehalt bis zu 7 At.-% U läßt die Suszeptibilität sinken. Weitere Erhöhung des Urangehaltes verursacht ein starkes Steigen der Suszeptibilität. Die Legierungen mit mehr als 12% U befolgen das CURIE-WEISSsche Gesetz mit einem effektiven At.-Moment von $3,14 \mu_B$. Die Ergebnisse werden diskutiert in Verbindung mit den Eigenschaften der Palladium-Silber-Legierungen. Die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität der hochprozentigen Uran-Legierungen wird durch eine Valenzänderung des Urans gedeutet. Ochsenfeld.

6022 D. P. Morris and R. P. Preston. *Structural transition and antiferromagnetism in the alloy AuMn.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 849—851, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 B). (1. Aug.) (Bangor, Univ. Coll. North Wales, Phys. Dep.) Bei der Gold-Mangan-Legierung mit 49,75 At.-% Mangan wird zwischen 130°C und 660°C eine Gitterstruktur vom CsCl-Typ gefunden. Bei ungefähr 125°C wandelt sich das Gitter in ein tetragonales um. Dasselbst zeigt auch die Suszeptibilität eine Anomalie, die auf antiferromagnetisches Verhalten hinweist. Ochsenfeld.

6023 D. Watanabe, M. Hirabayashi and S. Ogawa. *On the superstructure of the alloy Cu_3Pd .* Acta cryst. **8**, 510—512, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Sendai, Japan, Tōhoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel, other Metals.)

6024 T. W. Baker and J. Williams. *The intermetallic compounds MgBe_{13} and CaBe_{13} .* Acta cryst. **8**, 519, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Harwell, Didcot, Berks., Engl., Atomic Energy Res. Est., Metallurg. Div.) Schön.

messen. Bei der Auflösung des Oxyds in einer Elektrolytlösung geht der Überschuß an Metall oder am Metalloid als Ionen in Lösung, wobei für deren Bildung die Zu- oder Abfuhr von Elektronen aus dem Oxyd erforderlich ist. Vf. stellte nun ein geeignetes Elektrodenpotential des Oxyds ein, zu dessen Messung eine Ag/AgCl-Elektrode diente, die über eine Kapillare mit der Meßzelle verbunden war. Der Elektrodenstrom über den Außenstromkreis zur Pt-Gegenelektrode wurde dann gemessen. γ kann bis auf 10^{-6} bis 10^{-5} erhalten werden. Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Verfahrens ist eine ausreichende Elektronenleitfähigkeit des Oxyds von wenigstens $10^{-5} \text{ Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ und ein geeignetes Elektrodenpotential. γ wurde ermittelt bei Wüstit $\text{Fe}_{1-\gamma}\text{O}$, wo es bis zu 0,16 betragen kann, ferner bei CdO und ZnO. Durch Zusätze von Fremdoxyden, Li_2O und Al_2O_3 bei ZnO und CdO, sowie von Li_2O und Nb_2O_5 bei CuO, konnte γ verändert werden.

M. Wiedemann.

6014 Gottfried Holdt und Harald Schäfer. *Fehlerverminderung bei spektrochemischen Analysen durch Einführung eines Gewichtes für das Bezugselement.* Z. Naturf. **9b**, 506, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Stuttgart, M. P. I. Metallforschg.; Münster i. W., Univ., Anorg.-chem. Inst.) Für die Bestimmung der Eichkurven wird nicht, wie bisher üblich, die Schwärzungsdifferenz $\Delta Y = Y_z - Y_B$ als Funktion von $\log C$ (C = Konzentration) aufgetragen, sondern die Größe $Y_z - wY_B$; dabei ist w ein empirisch gewonnenes Gewicht für den Y -Wert des Bezugselementes. Es ergibt sich z. B. für die Sn-Analyse in Nb_2O_5 -Proben mit Blei als zugemischtem Bezugselement (PbO) mit $w = 0,55$ ein Minimum im Fehler der Gehaltsbestimmung von 8%, während für $w = 1$ der Fehler bei 21% liegt; die Methode hat sich auch schon in anderen Analysenfällen bewährt. Weitere Untersuchungen sind angekündigt.

Rollwagen.

6015 C. Kurylenko. *Quelques domaines d'application des rayons X dans l'industrie de l'URSS.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 84—100, 1956, 2. Sem. (Sorbonne, Paris, Lab. Minéral.) Inhalt: Elektrolytische Niederschläge von Metallen; Zusammensetzung, Struktur und Eigenschaften von Kupfer-, Zink- und Cadmiumproben; Analyse von Kohlenstoffstählen und von Spezialstählen mit Ni-, Mn-, Cr-, Mo-, V- und Si-Zusätzen; Zusammenhang zwischen Wärmebehandlung einerseits und Löslichkeit von C und anderen physikalischen und mechanischen Eigenschaften; Seltene Erden, chemische Zusammensetzung, Verwendungszweck. Mehrere Literaturhinweise.

Weyerer.

6016 B. E. Warren. *A generalized treatment of cold work in powder patterns.* Acta cryst. **8**, 483—486, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.)

Schön.

6017 M. K. Wilkinson and C. G. Shull. *Neutron diffraction studies on iron at high temperatures.* Phys. Rev. (2) **103**, 516—524, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es wurden die magnetischen Streueffekte von Eisen bei hohen Temperaturen (bis 1000°C) untersucht. Die Beugungsbilder der kubisch-flächenzentrierten γ -Phase (Umwandlungspunkt bei 896°C) geben keinen Anhaltspunkt für eine antiferromagnetische Struktur. Die diffuse Streuung oberhalb der CURIE-Temperatur (770°) zeigt, daß sowohl die α -Phase als auch die γ -Phase des Metallgitters paramagnetisch ist. Unterhalb der Umwandlungstemperatur existiert eine kurzreichweitige ferromagnetische Ordnung. In der Umgebung des CURIE-Übergangs wurde eine starke Kleinwinkelstreuung festgestellt, die nach VAN HOVE auf der Basis der kritischen magnetischen Streuung erklärt wird. Die allgemeinen Charakteristiken der kritischen magnetischen Streuung wurden an Nickel und Magnetit experimentell untersucht.

Knecht.

6018 Marcel-L. Englander et Pierre-A. Jaquet. *Aspect micrographique de la polygonisation dans l'uranium.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 262—264, 1953, Nr. 3. (20. Juli.) Vff. untersuchten die Polygonisation im Uran und konnten verschiedene Einflüsse der Vorbehandlung feststellen. Die Beobachtungen wurden rein mikroskopisch durchgeführt und es zeigte sich bei den Deformationslinien, die im Innern eines Kornes aufgetreten sind, daß diese ihre Richtung nur sehr wenig ändern, wenn sie von einem Orientierungsgebiet ins andere übergehen. Verschiedene spezifische Vorbehandlungen des Urans in der α -Phase haben einen starken Einfluß auf die Polygonisation in den einzelnen Körnern. Röhm.

6019 G. Shinoda and Y. Amano. *Anomalous X-ray diffraction in Al and Cu single crystals.* Acta cryst. **7**, 635, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

6020 H. Wever. *Überführungsversuche an festem Kupfer.* Z. Elektrochem. **60**, 1170—1175, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Bei den HUME-ROTHERY-Phasen Cu_3Al und Cu_9Al_4 bewirkt Gleichstrom nicht nur eine Entmischung, sondern auch einen gemeinsamen Transport beider Komponenten zu einer Elektrode. Vf. konnte diesen Effekt auch am reinen Kupfer nachweisen. Bei Temperaturen bis zu 950°C wurde Cu eindeutig zur Anode überführt, bei höheren Temperaturen schien sich der Effekt umzukehren, die Überföhrungszahl betrug maximal $3 \cdot 10^{-9}$ gIon/F. Ein hocherhitztes Mittelstück (1000°C) befand sich zwischen geköhlten Elektroden. Die Bewegung des Mittelstücks relativ zu den Elektroden wurde durch Mikrohärteeindrücke sichtbar gemacht. Die Stromstärke betrug 1000 A, die Versuchsdauer 48 h, als Schutzgas diente N_2 . Der Effekt wird gedeutet durch die Wirkung der Feldkraft und der Mitföhrungskraft, die durch Streuung der Elektronen an den Gitterfehlstellen zustande kommt, auf die Gitterleerstellen des Cu, die bei erhöhter Temperatur ebenfalls eine Beweglichkeit besitzen. M. Wiedemann.

6021 L. F. Bates and S. J. Leach. *The magnetic susceptibilities of palladium-uranium alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 997—1005, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) Die Suszeptibilitätsmessungen wurden durchgeführt im Legierungsbereich der festen Lösungen des Urans in Palladium im Temperaturbereich von 77 — 293°K . Urangehalt bis zu 7 At.-% U läßt die Suszeptibilität sinken. Weitere Erhöhung des Urangehaltes verursacht ein starkes Steigen der Suszeptibilität. Die Legierungen mit mehr als 12% U befolgen das CURIE-WEISSsche Gesetz mit einem effektiven At.-Moment von $3,14 \mu_B$. Die Ergebnisse werden diskutiert in Verbindung mit den Eigenschaften der Palladium-Silber-Legierungen. Die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität der hochprozentigen Uran-Legierungen wird durch eine Valenzänderung des Urans gedeutet. Ochsenfeld.

6022 D. P. Morris and R. P. Preston. *Structural transition and antiferromagnetism in the alloy AuMn.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 849—851, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 B). (1. Aug.) (Bangor, Univ. Coll. North Wales, Phys. Dep.) Bei der Gold-Mangan-Legierung mit 49,75 At.-% Mangan wird zwischen 130°C und 660°C eine Gitterstruktur vom CsCl-Typ gefunden. Bei ungefähr 125°C wandelt sich das Gitter in ein tetragonales um. Dasselbst zeigt auch die Suszeptibilität eine Anomalie, die auf antiferromagnetisches Verhalten hinweist. Ochsenfeld.

6023 D. Watanabe, M. Hirabayashi and S. Ogawa. *On the superstructure of the alloy Cu_3Pd .* Acta cryst. **8**, 510—512, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Sendai, Japan, Tôhoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel, other Metals.)

6024 T. W. Baker and J. Williams. *The intermetallic compounds MgBe_{13} and CaBe_{13} .* Acta cryst. **8**, 519, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Harwell, Didcot, Berks., Engl., Atomic Energy Res. Est., Metallurg. Div.) Schön.

6025 Wilfried Andrä. *Untersuchung des Ummagnetisierungsvorgangs bei Alnico hoher Koerzitivkraft mit Hilfe der Pulvermustertechnik.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 10—18, 1956, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Jena, Inst. Magn. Werkstoffe der Dtsch. Akad. Wiss. Bln.) Bei der Ummagnetisierung von hochkoerzitivem, vorzugsgerichtetem Alnico werden Keimbildung, Keimwachstum und im erweiterten Sinne auch Wandverschiebungen durch BITTER-Streifen festgestellt. Auch senkrecht zur Vorzugsrichtung konnten Streifenmuster beobachtet werden, die vermutlich lokalen Streufeldern zugeschrieben werden müssen. Ochsenfeld.

6026 S. A. Ahern and W. Sucksmith. *Saturation magnetization in copper-nickel alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1050—1052, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Univ. Sheffield, Dep. Phys.) Aus neueren Messungen der Sättigungsmagnetisierung, approximiert auf 0° K, kann gefolgert werden, daß jedes Kupferatom in der Kupfer-Nickel-Legierung mehr als 1 Elektron in ein 3 d — 4 s-Band abgibt, was aber als unwahrscheinlich angesehen wird. Ochsenfeld.

6027 R. Street and J. C. Woolley. *A comparison of magnetic viscosity in isotropic and anisotropic high coercivity alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1189—1199, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Univ. Sheffield.; Univ. Nottingham.) An Proben aus isotropem und durch Magnetfeldabkühlung anisotropem Alcomax wurde die magnetische Nachwirkung gemessen. Die Resultate werden auf Grund der Annahme einer thermischen Aktivierung irreversibler Wandverschiebungsprozesse theoretisch gedeutet. v. Klitzing.

6028 W. P. Osmond. *Angles between magnetic spin directions in iron-deficient magnesium manganese ferrites.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1319—1325, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Salfords, nr. Redhill, Surrey, Mullard Res. Labs.) Magnesium-Mangan-Ferrite, die weniger als 50 Mol.-% Fe_2O_3 enthalten, müßten 3- und 4 wertige Mangan-Ionen besitzen, wenn der Sauerstoff abgesättigt werden sollte. Für einige dieser Mischferrite würde dieses elektronische Leitfähigkeit und ferromagnetische Kopplung zwischen Mangan-Ionen verschiedener Valenz im gleichen Gittertyp zur Folge haben. Ergebnisse an einer Reihe solcher Ferrite zeigen Abweichungen der erwarteten Eigenschaften. Sie können aber zufriedenstellend durch die Annahme gedeutet werden, daß 1. die antiparallele Wechselwirkung zwischen Fe^{3+} - und Mn^{3+} -Ionen in verschiedenen Lagen des Spinell-Gitters relativ schwach ist und 2. ferromagnetische „double-exchange“ zwischen gleichartigen Ionen verschiedener Valenz stattfindet. Es wird angenommen, daß die Verringerung des Atommomentes dadurch zustande kommt, daß die Spins zweier ungleicher Gruppen eines Untergitters einen Winkel miteinander bilden. Ochsenfeld.

6029 C. Weddigen et J.-C. Barblér. *Étude expérimentale des surstructures d'orientation.* J. Phys. Radium **17**, 19 S—20 S, 1956, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) Nach einer Diskussion der NÉELschen Theorie der Orientierungs-Überstruktur (Anisotropie durch Abkühlung im Magnetfeld) werden die bei der experimentellen Prüfung aufgetretenen Probleme besprochen: 1. Probenherstellung (Fe-Ni, reinst, in Vakuum geschmolzen, feinkristallin zwecks Reduktion der Anfangs-Anisotropie); 2. Wärmebehandlung im Magnetfeld; 3. Messung der Anisotropie mittels magnetischer Torsionswaage. Über die an Permalloy erzielten Meßergebnisse wird später berichtet. K. Reichel.

6030 J. Wiegmann. *Über die Auflösungs geschwindigkeit von Schamotte in Glas.* Z. phys. Chem. **204**, 286—298, 1955, Nr. 5/6. (Aug.) (Berlin, Inst. angew. Silikatforsch.) Es wird versucht, die Auflösung von (als homogen angenommenen) Schamotteteilchen in einer Glasschmelze als stationären Diffusionsprozeß zu betrachten. Herleitung einer Näherungsformel zur Berechnung der Lösungsgeschwindigkeit der Steinchen und experimentelle Überprüfung derselben. Deeg.

6031 H. E. Taylor. *A simple d. c. method for the determination of the electrical resistance of glass.* J. Soc. Glass Tech. **39**, 193T—204T, 1955, Nr. 189. (Aug.) (Sheffield, Univ., Dep. Glass Technol.) Hinweis auf die Möglichkeit ein modifiziertes pH -Meßgerät zur Messung der Gleichstromleitfähigkeit von Glas zu verwenden (bis herauf zu spezif. Widerständen von rund 10^{15} Ohm cm). Mitteilung einiger Ergebnisse. Deeg.

6032 J. O. Isard and R. W. Douglas. *The relaxation of stress in fused silica. I. Experimental.* J. Soc. Glass Tech. **39**, 61T—82T, 1955, Nr. 187. (Apr.) (Wembley, Gen. Elect. Comp., Ltd., Res. Labs.) An geschlitzten Ringen aus Quarzglas wurde unter Verwendung eines BABINETschen Kompensators die Spannungsrelaxation bei rund $1000^{\circ}C$ gemessen. Ergebnis: Quarzglas verhält sich nicht wie ein MAXWELL-Körper. Deeg.

6033 J. O. Isard and R. W. Douglas. *The relaxation of stress in fused silica. II. Theoretical.* J. Soc. Glass Tech. **39**, 83T—98T, 1955, Nr. 187. (Apr.) (Wembley, Gen. Elect. Comp., Ltd., Res. Labs.) Deutungsversuch der in der ersten Mitteilung angegebenen Messungsergebnisse: Das Abweichen vom Verhalten des MAXWELL-Körpers wird verursacht durch die Zeitabhängigkeit der Viskosität des Quarzglases und (oder) durch elastische Nachwirkung. Deeg.

6034 Winkler. *Erfahrung auf dem Gebiet des Hochvakuum-schmelzens.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 161, 1952, Nr. 8. (Lichtenstein.)

6035 K. H. Broekmeier. *Elektrische Ausrüstung an Hochvakuum-schmelzanlagen.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 161, 1952, Nr. 8. (Dortmund.) H. Ebert.

6036 J. Hutchings and J. P. Roberts. *An optical apparatus to measure shrinkage at high temperature.* J. sci. Instrum. **34**, 34, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.) Beschreibung einer Vorrichtung zur kontinuierlichen Messung der Schrumpfung während der Sinterung von Pulverpressungen. Die Vorrichtung ist aus keramischem Material hergestellt und kann in Schmelzöfen bis zu $1300^{\circ}C$, evtl. auch höheren Temperaturen benutzt werden. Picht.

6037 W. Wiederholt. *Oberflächenveredlung durch chemisch oder elektrochemisch erzeugte Überzüge.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 201—205, 214—218, 1953, Nr. 10/11. (Juni/Aug.) (Berlin-Dahlem, Materialpr.amt.) H. Ebert.

IX. Biophysik

6038 R. Pepinsky and P. F. Eiland. *X-ray analyses of biochemical compounds.* Acta cryst. **7**, 652—653, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6039 W. L. Bragg and M. F. Perutz. *A Fourier projection of haemoglobin on the 010 plane.* Acta cryst. **7**, 653—654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6040 M. F. Perutz. *Phase transition in protein crystals.* Acta cryst. **7**, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6041 D. Harker. *X-ray crystallography of five forms of the protein ribonuclease.* Acta cryst. **7**, 654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6042 C. H. Carlisle, M. Ehrenberg and H. Scouloudi. *Some further observations on the structure of crystalline ribonuclease.* Acta cryst. **7**, 654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

6025 Wilfried Andrä. *Untersuchung des Ummagnetisierungsvorgangs bei Alnico hoher Koerzitivkraft mit Hilfe der Pulvermustertechnik.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 10—18, 1956, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Jena, Inst. Magn. Werkstoffe der Dtsch. Akad. Wiss. Bln.) Bei der Ummagnetisierung von hochkoerzitivem, vorzugsgerichtetem Alnico werden Keimbildung, Keimwachstum und im erweiterten Sinne auch Wandverschiebungen durch BITTER-Streifen festgestellt. Auch senkrecht zur Vorzugsrichtung konnten Streifenmuster beobachtet werden, die vermutlich lokalen Streufeldern zugeschrieben werden müssen. Ochsenfeld.

6026 S. A. Ahern and W. Sucksmith. *Saturation magnetization in copper-nickel alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1050—1052, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Univ. Sheffield, Dep. Phys.) Aus neueren Messungen der Sättigungsmagnetisierung, approximiert auf 0° K, kann gefolgert werden, daß jedes Kupferatom in der Kupfer-Nickel-Legierung mehr als 1 Elektron in ein 3 d — 4 s-Band abgibt, was aber als unwahrscheinlich angesehen wird. Ochsenfeld.

6027 R. Street and J. C. Woolley. *A comparison of magnetic viscosity in isotropic and anisotropic high coercivity alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1189—1199, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Univ. Sheffield.; Univ. Nottingham.) An Proben aus isotropem und durch Magnetfeldabkühlung anisotropem Alcomax wurde die magnetische Nachwirkung gemessen. Die Resultate werden auf Grund der Annahme einer thermischen Aktivierung irreversibler Wandverschiebungsprozesse theoretisch gedeutet. v. Klitzing.

6028 W. P. Osmond. *Angles between magnetic spin directions in iron-deficient magnesium manganese ferrites.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1319—1325, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Salfords, nr. Redhill, Surrey, Mullard Res. Labs.) Magnesium-Mangan-Ferrite, die weniger als 50 Mol.-% Fe_2O_3 enthalten, müßten 3- und 4 wertige Mangan-Ionen besitzen, wenn der Sauerstoff abgesättigt werden sollte. Für einige dieser Mischferrite würde dieses elektronische Leitfähigkeit und ferromagnetische Kopplung zwischen Mangan-Ionen verschiedener Valenz im gleichen Gittertyp zur Folge haben. Ergebnisse an einer Reihe solcher Ferrite zeigen Abweichungen der erwarteten Eigenschaften. Sie können aber zufriedenstellend durch die Annahme gedeutet werden, daß 1. die antiparallele Wechselwirkung zwischen Fe^{3+} - und Mn^{3+} -Ionen in verschiedenen Lagen des Spinell-Gitters relativ schwach ist und 2. ferromagnetische „double-exchange“ zwischen gleichartigen Ionen verschiedener Valenz stattfindet. Es wird angenommen, daß die Verringerung des Atommomentes dadurch zustande kommt, daß die Spins zweier ungleicher Gruppen eines Untergitters einen Winkel miteinander bilden. Ochsenfeld.

6029 C. Weddigen et J.-C. Barblér. *Étude expérimentale des surstructures d'orientation.* J. Phys. Radium **17**, 19 S—20 S, 1956, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) Nach einer Diskussion der NÉELSchen Theorie der Orientierungs-Überstruktur (Anisotropie durch Abkühlung im Magnetfeld) werden die bei der experimentellen Prüfung aufgetretenen Probleme besprochen: 1. Probenherstellung (Fe-Ni, reinst, in Vakuum geschmolzen, feinkristallin zwecks Reduktion der Anfangs-Anisotropie); 2. Wärmebehandlung im Magnetfeld; 3. Messung der Anisotropie mittels magnetischer Torsionswaage. Über die an Permalloy erzielten Meßergebnisse wird später berichtet. K. Reichel.

6030 J. Wiegmann. *Über die Auflösungsgeschwindigkeit von Schamotte in Glas.* Z. phys. Chem. **204**, 286—298, 1955, Nr. 5/6. (Aug.) (Berlin, Inst. angew. Silikatforsch.) Es wird versucht, die Auflösung von (als homogen angenommenen) Schamotteteilchen in einer Glasschmelze als stationären Diffusionsprozeß zu betrachten. Herleitung einer Näherungsformel zur Berechnung der Lösungsgeschwindigkeit der Steinchen und experimentelle Überprüfung derselben.

Deeg.

6031 H. E. Taylor. *A simple d. c. method for the determination of the electrical resistance of glass.* J. Soc. Glass Tech. **39**, 193T—204T, 1955, Nr. 189. (Aug.) (Sheffield, Univ., Dep. Glass Technol.) Hinweis auf die Möglichkeit ein modifiziertes p_H -Meßgerät zur Messung der Gleichstromleitfähigkeit von Glas zu verwenden (bis herauf zu spezif. Widerständen von rund 10^{15} Ohm cm). Mitteilung einiger Ergebnisse. Deeg.

6032 J. O. Isard and R. W. Douglas. *The relaxation of stress in fused silica. I. Experimental.* J. Soc. Glass Tech. **39**, 61T—82T, 1955, Nr. 187. (Apr.) (Wembley, Gen. Elect. Comp., Ltd., Res. Labs.) An geschlitzten Ringen aus Quarzglas wurde unter Verwendung eines BABINETschen Kompensators die Spannungsrelaxation bei rund 1000°C gemessen. Ergebnis: Quarzglas verhält sich nicht wie ein MAXWELL-Körper. Deeg.

6033 J. O. Isard and R. W. Douglas. *The relaxation of stress in fused silica. II. Theoretical.* J. Soc. Glass Tech. **39**, 83T—98T, 1955, Nr. 187. (Apr.) (Wembley, Gen. Elect. Comp., Ltd., Res. Labs.) Deutungsversuch der in der ersten Mitteilung angegebenen Messungsergebnisse: Das Abweichen vom Verhalten des MAXWELL-Körpers wird verursacht durch die Zeitabhängigkeit der Viskosität des Quarzglases und (oder) durch elastische Nachwirkung. Deeg.

6034 Winkler. *Erfahrung auf dem Gebiet des Hochvakuumsschmelzens.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 161, 1952, Nr. 8. (Lichtenstein.)

6035 K. H. Brockmeier. *Elektrische Ausrüstung an Hochvakuumsschmelzanlagen.* Glas-Hochvakuumtech. **1**, 161, 1952, Nr. 8. (Dortmund.) H. Ebert.

6036 J. Hutchings and J. P. Roberts. *An optical apparatus to measure shrinkage at high temperature.* J. sci. Instrum. **34**, 34, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.) Beschreibung einer Vorrichtung zur kontinuierlichen Messung der Schrumpfung während der Sinterung von Pulverpressungen. Die Vorrichtung ist aus keramischem Material hergestellt und kann in Schmelzöfen bis zu 1300°C , evtl. auch höheren Temperaturen benutzt werden. Picht.

6037 W. Wiederholt. *Oberflächenveredlung durch chemisch oder elektrochemisch erzeugte Überzüge.* Glas-Hochvakuumtech. **2**, 201—205, 214—218, 1953, Nr. 10/11. (Juni/Aug.) (Berlin-Dahlem, Materialpr.amt.) H. Ebert.

IX. Biophysik

6038 R. Pepinsky and P. F. Eiland. *X-ray analyses of biochemical compounds.* Acta cryst. **7**, 652—653, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6039 W. L. Bragg and M. F. Perutz. *A Fourier projection of haemoglobin on the 010 plane.* Acta cryst. **7**, 653—654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6040 M. F. Perutz. *Phase transition in protein crystals.* Acta cryst. **7**, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6041 D. Harker. *X-ray crystallography of five forms of the protein ribonuclease.* Acta cryst. **7**, 654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6042 C. H. Carlisle, M. Ehrenberg and H. Scouloudi. *Some further observations on the structure of crystalline ribonuclease.* Acta cryst. **7**, 654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

6043 J. G. White. *Recent X-ray work on the air dried crystals of vitamin B₁₂*. Acta cryst. 7, 654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6044 P. M. Cowan, A. C. T. North and J. T. Randall. *New light on the structure of collagen*. Acta cryst. 7, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6045 U. W. Arndt and D. P. Riley. *Two-component structure for collagen*. Acta cryst. 7, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

6046 Beatrice S. Magdoff and F. H. C. Crick. *Ribonuclease II. Accuracy of measurement and shrinkage*. Acta cryst. 8, 461—468, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Protein Struct. Project.)

6047 Beatrice S. Magdoff and F. H. C. Crick. *A new crystal form of ribonuclease*. Acta cryst. 8, 468—472, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Protein Struct. Project.)

6048 Dorothy Wrinch. *On the meaning of the vector map of horse methemoglobin*. Acta cryst. 8, 515—516, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Phys. Dep.) Schön.

6049 Wilhelm Fucks. *Die mathematischen Gesetze der Bildung von Sprachelementen aus ihren Bestandteilen. Theorie der Wortbildung aus Silben und der Silbenbildung aus Lauten*. Nachrichtentech. Fachber. 1956, Nr. 3, S. 7—21. (Aachen.)

6050 K. Küpfmüller und O. Warns. *Sprachsynthese aus Lauten*. Nachrichtentech. Fachber. 1956, Nr. 3, S. 28—31. (Darmstadt.)

6051 C. R. Sankaran and P. C. Ganeshsundaram. *Structure in speech — The physical reality of the phoneme*. With an addendum by B. Chaitanya Deva on „An examination of the nature of structure“. Nachrichtentech. Fachber. 1956, Nr. 3, S. 63—71. (Poona, Ind.) H. Ebert.

6052 M. Solís y M. Aguilar. *Influencia de la longitud en los „tests“ de percepción*. An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) 50, 89—94, 1954, Nr. 3/4. (März.) Bei rechteckigen Testfiguren ist das Verhältnis von Länge zu Breite von deutlichem Einfluß auf die Wahrnehmungsschwelle, solange es nicht einen bestimmten Mindestwert überschreitet. Die Vff. untersuchen diese Funktion experimentell im Bereich der Stäbchenchwelle in einer Entfernung von 18° vom Fixierpunkt. Zwischen monokularer und binokularer Betrachtungsweise ergeben sich keine bemerkenswerten Unterschiede. Schober.

6053 Lucia Ronehi and Silvano Grazi. *The dependence of the human electroretinogram on the shape of the stimulus as a function of time*. Opt. acta 3, 188—195, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Arcetri, Firenze, Italia, Ist. Naz. Ottica.) Die Autoren untersuchen das Elektoretinogramm für verschiedene Zeitgradienten auf der menschlichen Netzhaut mit Hilfe eines kräftigen weißen Lichtreizes beim dunkel- und helladaptierten Auge. Im allgemeinen erscheint die Reaktion der Zapfen durch die Stäbchenaktivität maskiert zu sein. Bei Änderung der Anstiegszeit des Reizes zwischen 1 und 70 ms werden keine bemerkenswerten Veränderungen im Elektoretinogramm bemerkt. Wenn aber die Anstiegszeit von 70 bis 600 ms wächst, steigt auch die Latenzzeit und es werden auffallende Unterschiede in der Form und den Amplituden des Elektoretinogramms bemerkt. Das gilt u. a. vor allem für die b-Welle. Schober.

6054 K. Sommermeyer und K. H. Waechter. *Die Absorptionskoeffizienten der β -Energie radioaktiver Isotope. Dosisverteilung in der Umgebung kleiner radioaktiver Körperchen mit Oberflächenemission*. Z. angew. Phys. 8, 473—477, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Freiburg/Br., Univ., Radiolog. Inst.) Vff. geben ein einfaches Verfahren

zur angenäherten Dosisberechnung in der Umgebung kleiner beta-aktiver Körperchen mit hohen Ordnungszahlen. Es geht von der Voraussetzung aus, daß die Körperchen Oberflächenstrahler sind und das Spektrum der austretenden Beta-Teilchen angenähert übereinstimmt mit dem Beta-Spektrum dicker luftäquivalenter Schichten, in denen die gleichen aktiven Isotope wie im Körperchen gleichmäßig verteilt sind. Durch experimentelle Untersuchungen an aktiven Augkugeln und -Scheiben und an einer aktiven Modellkugel aus Pb wurde die Brauchbarkeit der Methode geprüft und im wesentlichen bestätigt. Daniel.

6055 David T. Goldman and Henry Brysk. *Depth distribution of ionization from a betatron beam.* Amer. J. Roentgenol. **74**, 323—329, 1955, Nr. 2. (Aug.) (Nashville, Tenn., Vanderbilt Univ.) Die Ionisation, die durch γ -Strahlung mittlerer Energie erzeugt wird, fällt im wesentlichen wie die Differenz zweier Exponentialfunktionen ab. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, welche Vereinfachungen man im Fall des Bremsspektrums eines 40 MeV-Betatronstrahls machen kann. Es war möglich, einen großen Teil der bisher nötigen Rechenarbeit zu vermeiden und ohne wesentlichen Verlust an Genauigkeit eine verhältnismäßig einfache Auswertungsmethode zu entwickeln. M. Kraft.

J. J. Manning. *Infrared spectra of some important narcotics.* Appl. Spectroscopy **10**, 85—98, 1956, Nr. 2. (City of New York, Police Lab.) Golling.

6056 K. T. Hecht and D. L. Wood. *The near infrared spectrum of the peptide group.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 174—188, 1956, Nr. 1201. (24. Apr.) (Ann Arbor, Michigan, Univ., Lab. Phys.) H. Ebert.

6057 Frederick M. Allen. *Biological modification of effects of roentgen rays.* Amer. J. Roentgenol. **73**, 70—80, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Welfare Island, N. Y., City Hosp.) Die Empfindlichkeit von Ratten gegen Ganzkörperbestrahlung wurde durch Unterkühlung und Luftmangel herabgesetzt, durch Hungern und künstliches Fieber erhöht. Bei einer Bestrahlung der Beine und Schwänze nahe am Gefrierpunkt waren die Ergebnisse zumeist negativ; jedenfalls wurde die Empfindlichkeit nie erhöht. Eine deutliche Herabsetzung der Empfindlichkeit wurde beobachtet, wenn die gekühlten Schwänze außerdem abgebunden waren. Die verschiedenen Ergebnisse lassen sich am besten zusammenfassen, wenn man annimmt, daß die Verminderung der Strahlenempfindlichkeit durch den relativen Sauerstoffmangel im Verhältnis zum Bedarf des Gewebes bestimmt ist. Die Heilungsaussichten für Rattensarkome werden durch Temperaturerniedrigung während oder nach der Bestrahlung nicht merklich verbessert. Doch besteht die Möglichkeit, daß beim Menschen das gesunde Gewebe durch Abkühlung während oder nach der Bestrahlung geschützt werden kann, bzw. die selektive Strahlenempfindlichkeit von Tumoren erhöht wird. M. Kraft.

6058 H. T. Witt, R. Moraw und A. Müller. *Zum Primärprozeß der Photosynthese an Chlorophyllkörnern außerhalb der pflanzlichen Zelle.* Z. Elektrochem. **60**, 1148—1153, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) In ihrem Überblick behandeln Vff. die Untersuchung des Primärprozesses der Photosynthese mittels Blitzlicht von 10^{-6} bis 1 s. An isolierten Chloroplasten tritt im Gegensatz zur Pflanzenzelle nur die schnelle photochemische Reaktion, die mit einer Zunahme der Absorption bei 515 $m\mu$ und einer Abnahme bei 475 $m\mu$ (0,1%) verbunden ist, sowie die chemische Dunkelreaktion auf, die diese kurzzeitigen Absorptionsänderungen wieder rückgängig macht. Durch Zusatz von Farbstoffen kann man ferner die Reduktionsreaktion messen, z. B. mit 2,6-Dichlorphenol-indophenol bei 575 $m\mu$. Dieser Farbstoff vermag ferner die chemische Dunkelreaktion reversibel nahezu um den Faktor 100 zu beschleunigen.

M. Wiedemann.

- 6043 J. G. White.** *Recent X-ray work on the air dried crystals of vitamin B₁₂.* Acta cryst. **7**, 654, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 6044 P. M. Cowan, A. C. T. North and J. T. Randall.** *New light on the structure of collagen.* Acta cryst. **7**, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 6045 U. W. Arndt and D. P. Riley.** *Two-component structure for collagen.* Acta cryst. **7**, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 6046 Beatrice S. Magdoff and F. H. C. Crick.** *Ribonuclease II. Accuracy of measurement and shrinkage.* Acta cryst. **8**, 461—468, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Protein Struct. Project.)
- 6047 Beatrice S. Magdoff and F. H. C. Crick.** *A new crystal form of ribonuclease.* Acta cryst. **8**, 468—472, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Protein Struct. Project.)
- 6048 Dorothy Wrinch.** *On the meaning of the vector map of horse methemoglobin.* Acta cryst. **8**, 515—516, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Phys. Dep.) Schön.
- 6049 Wilhelm Fucks.** *Die mathematischen Gesetze der Bildung von Sprachelementen aus ihren Bestandteilen. Theorie der Wortbildung aus Silben und der Silbenbildung aus Lauten.* Nachrichtentech. Fachber. 1956, Nr. 3, S. 7—21. (Aachen.)
- 6050 K. Küpfmüller und O. Warns.** *Sprachsynthese aus Lauten.* Nachrichtentech. Fachber. 1956, Nr. 3, S. 28—31. (Darmstadt.)
- 6051 C. R. Sankaran and P. C. Ganeshsundaram.** *Structure in speech — The physical reality of the phoneme.* With an addendum by **B. Chaitanya Deva** on „An examination of the nature of structure“. Nachrichtentech. Fachber. 1956, Nr. 3, S. 63—71. (Poona, Ind.) H. Ebert.
- 6052 M. Solís y M. Aguilar.** *Influencia de la longitud en los „tests“ de percepción.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **50**, 89—94, 1954, Nr. 3/4. (März.) Bei rechteckigen Testfiguren ist das Verhältnis von Länge zu Breite von deutlichem Einfluß auf die Wahrnehmungsschwelle, solange es nicht einen bestimmten Mindestwert überschreitet. Die Vff. untersuchen diese Funktion experimentell im Bereich der Stäbchenschwelle in einer Entfernung von 18° vom Fixierpunkt. Zwischen monokularer und binokularer Betrachtungsweise ergeben sich keine bemerkenswerten Unterschiede. Schober.
- 6053 Lucia Ronchi and Silvano Grazi.** *The dependence of the human electroretinogram on the shape of the stimulus as a function of time.* Opt. acta **3**, 188—195, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Arcetri, Firenze, Italia, Ist. Naz. Ottica.) Die Autoren untersuchen das Elektretinogramm für verschiedene Zeitgradienten auf der menschlichen Netzhaut mit Hilfe eines kräftigen weißen Lichtreizes beim dunkel- und helladaptierten Auge. Im allgemeinen erscheint die Reaktion der Zapfen durch die Stäbchenaktivität maskiert zu sein. Bei Änderung der Anstiegszeit des Reizes zwischen 1 und 70 ms werden keine bemerkenswerten Veränderungen im Elektretinogramm bemerkt. Wenn aber die Anstiegszeit von 70 bis 600 ms wächst, steigt auch die Latenzzeit und es werden auffallende Unterschiede in der Form und den Amplituden des Elektretinogramms bemerkt. Das gilt u. a. vor allem für die b-Welle. Schober.
- 6054 K. Sommermeyer und K. H. Waechter.** *Die Absorptionskoeffizienten der β -Energie radioaktiver Isotope. Dosisverteilung in der Umgebung kleiner radioaktiver Körperchen mit Oberflächenemission.* Z. angew. Phys. **8**, 473—477, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Freiburg/Br., Univ., Radiolog. Inst.) Vff. geben ein einfaches Verfahren

zur angenäherten Dosisberechnung in der Umgebung kleiner beta-aktiver Körperchen mit hohen Ordnungszahlen. Es geht von der Voraussetzung aus, daß die Körperchen Oberflächenstrahler sind und das Spektrum der austretenden Beta-Teilchen angenähert übereinstimmt mit dem Beta-Spektrum dicker luftäquivalenter Schichten, in denen die gleichen aktiven Isotope wie im Körperchen gleichmäßig verteilt sind. Durch experimentelle Untersuchungen an aktiven Augkugeln und -Scheiben und an einer aktiven Modellkugel aus Pb wurde die Brauchbarkeit der Methode geprüft und im wesentlichen bestätigt. Daniel.

6055 David T. Goldman and Henry Brysk. *Depth distribution of ionization from a betatron beam.* Amer. J. Roentgenol. **74**, 323—329, 1955, Nr. 2. (Aug.) (Nashville, Tenn., Vanderbilt Univ.) Die Ionisation, die durch γ -Strahlung mittlerer Energie erzeugt wird, fällt im wesentlichen wie die Differenz zweier Exponentialfunktionen ab. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, welche Vereinfachungen man im Fall des Bremsspektrums eines 40 MeV-Betatronstrahls machen kann. Es war möglich, einen großen Teil der bisher nötigen Rechenarbeit zu vermeiden und ohne wesentlichen Verlust an Genauigkeit eine verhältnismäßig einfache Auswertungsmethode zu entwickeln. M. Kraft.

J. J. Manning. *Infrared spectra of some important narcotics.* Appl. Spectroscopy **10**, 85—98, 1956, Nr. 2. (City of New York, Police Lab.) Golling.

6056 K. T. Hecht and D. L. Wood. *The near infrared spectrum of the peptide group.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 174—188, 1956, Nr. 1201. (24. Apr.) (Ann Arbor, Michigan, Univ., Lab. Phys.) H. Ebert.

6057 Frederick M. Allen. *Biological modification of effects of roentgen rays.* Amer. J. Roentgenol. **73**, 70—80, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Welfare Island, N. Y., City Hosp.) Die Empfindlichkeit von Ratten gegen Ganzkörperbestrahlung wurde durch Unterkühlung und Luftmangel herabgesetzt, durch Hungern und künstliches Fieber erhöht. Bei einer Bestrahlung der Beine und Schwänze nahe am Gefrierpunkt waren die Ergebnisse zumeist negativ; jedenfalls wurde die Empfindlichkeit nie erhöht. Eine deutliche Herabsetzung der Empfindlichkeit wurde beobachtet, wenn die gekühlten Schwänze außerdem abgebunden waren. Die verschiedenen Ergebnisse lassen sich am besten zusammenfassen, wenn man annimmt, daß die Verminderung der Strahlenempfindlichkeit durch den relativen Sauerstoffmangel im Verhältnis zum Bedarf des Gewebes bestimmt ist. Die Heilungsaussichten für Rattensarkome werden durch Temperaturniedrigung während oder nach der Bestrahlung nicht merklich verbessert. Doch besteht die Möglichkeit, daß beim Menschen das gesunde Gewebe durch Abkühlung während oder nach der Bestrahlung geschützt werden kann, bzw. die selektive Strahlenempfindlichkeit von Tumoren erhöht wird. M. Kraft.

6058 H. T. Witt, R. Moraw und A. Müller. *Zum Primärprozeß der Photosynthese an Chlorophyllkörnern außerhalb der pflanzlichen Zelle.* Z. Elektrochem. **60**, 1148—1153, 1956, Nr. 9/10. (Dez.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) In ihrem Überblick behandeln Vff. die Untersuchung des Primärprozesses der Photosynthese mittels Blitzlicht von 10^{-5} bis 1 s. An isolierten Chloroplasten tritt im Gegensatz zur Pflanzenzelle nur die schnelle photochemische Reaktion, die mit einer Zunahme der Absorption bei 515 m μ und einer Abnahme bei 475 m μ (0,1 %) verbunden ist, sowie die chemische Dunkelreaktion auf, die diese kurzzeitigen Absorptionsänderungen wieder rückgängig macht. Durch Zusatz von Farbstoffen kann man ferner die Reduktionsreaktion messen, z. B. mit 2,6-Dichlorphenol-indophenol bei 575 m μ . Dieser Farbstoff vermag ferner die chemische Dunkelreaktion reversibel nahezu um den Faktor 100 zu beschleunigen.

M. Wiedemann.

6059 John Faunce Roach and Herman E. Hilleboe. *Xeroradiography.* Amer. J. Roentgenol. **73**, 5—9, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Albany, N. Y.) Als Xeroradiographie wird eine photoelektrische Methode, Röntgenbilder aufzunehmen, bezeichnet. Die xeroradiographische Platte besteht aus einer Aluminium- oder Kupferscheibe mit einer dünnen aufgedampften Selenschicht. Mit Hilfe einer Korona-Entladung wird die Schicht gleichmäßig aufgeladen. Bei Röntgenbestrahlung fließt die Ladung von jedem Punkt der Platte proportional zur aufgefallenen Strahlenmenge in die Metallplatte ab. Das entstandene elektrostatische Bild kann durch Aufstäuben eines feinen Pulvers sichtbar gemacht werden; das Pulverbild läßt sich auf Papier übertragen. Die Platte wird danach abgebürstet und kann beliebig oft benutzt werden. Die Empfindlichkeit liegt in derselben Größenordnung wie bei Röntgenfilmen; das Auflösungsvermögen ist besser, der Belichtungsspielraum bis jetzt geringer als bei Filmen. Die Methode erscheint als besonders geeignet bei Katastropheneinsätzen, etwa nach einem Atombombenangriff, da eine kleine Anzahl Platten für sehr viele Aufnahmen genügt, weder eine Dunkelkammer noch irgendwelche Chemikalien zum Entwickeln nötig sind und auch die Platten während der Aufbewahrung und auf dem Transport nicht vor Strahlung geschützt zu werden brauchen.

M. Kraft.

6060 J. W. Healy. *The calculation of maximum permissible concentrations for long-lived radioisotopes.* Radiat. Res. **4**, 367—372, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Richland, Washington, Gen. Elect. Co., Radiol. Sci. Dep.) Unter Berücksichtigung der biologischen Ausscheidung und des radioaktiven Zerfalls wird die maximal zulässige Konzentration von Ra^{226} und Sr^{90} in Wasser und Luft berechnet, so daß bei einem täglichen Verbrauch von 2200 ml Wasser und $2 \cdot 10^7$ ml Luft eine Belastung von $0,1 \mu\text{C}$ Ra und $1 \mu\text{C}$ Sr nicht überschritten wird. Dabei wird angenommen, daß im Verdauungskanal 10% Ra und 25% Sr, in der Lunge 6% Ra und 22% Sr resorbiert werden.

Belastungsdauer	Radium		Strontium	
	Wasser	Luft	Wasser	Luft
100 Tage	$5 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8} \mu\text{C/ml}$
30 000 Tage = 82 Jahre	$3 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-9}$

Die Werte für Dauerbelastung mit Ra liegen wesentlich höher als die augenblicklich gültigen Standardwerte ($4 \cdot 10^{-8} \mu\text{C/ml}$ Wasser und $8 \cdot 10^{-12} \mu\text{C/ml}$ Luft).

M. Kraft.

X. Astrophysik

6061 Fr. Becker. *Das astronomische Arbeitsprogramm des Bonner Radio-Teleskops.* Telefunkenztg. **29**, 148—151, 1956, Nr. 113. (Sept.)

6062 Th. Pederzani. *Überlegungen zum Bau der Radio-Sternwarte auf dem Stockert.* Telefunkenztg. **29**, 157—166, 1956, Nr. 113. (Sept.)

Weidemann.

6063 G. Elwert und H. Siedentopf. *Zur Beobachtung radialsymmetrischer Radioquellen mit dem Michelson-Interferometer. I.* Z. Naturf. **11a**, 769—775, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) Die einwandfreie Bestimmung der Intensitätsverteilung (Mitte-Rand-Variation) bei radialsymmetrischen Radioquellen erfordert einen hinreichend großen Antennenabstand. Es werden die Verfälschungen der Intensitätsverteilung untersucht, die auftreten, wenn mit zu geringem Antennenabstand beobachtet wird. Als Beispiele werden scheiben- und ringförmige Intensitätsverteilungen sowie eine Überlagerung von Scheibe und Ring untersucht.

Priester.

6064 R. N. Bracewell. *Strip integration in radio astronomy.* Aust. J. Phys. **9**, 198—217, 1956, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Es werden die Verzerrungen in der Intensitätsverteilung einer Radioquelle untersucht, wenn mit einer Antenne beobachtet wird, deren Auflösung in der einen Koordinate hinreichend groß, in der anderen sehr klein ist. Diese Verzerrung wird Streifen-Integration genannt. Hier wird der Fall untersucht, in dem es möglich ist, die Antennenkeule für jede Beobachtungsrichtung zu drehen. Das hierbei erzielbare Auflösungsvermögen entspricht dann dem aus dem schmalen Streifen gebildeten Querschnitt. Es wird ein Verfahren angegeben, um die wahre Intensitätsverteilung aus einer endlichen Anzahl von Streifenmessungen bei verschiedenen Positionswinkeln abzuleiten. Priester.

6065 W. Selove. *A d c comparison radiometer.* Rev. sci. Instrum. **25**, 120—122, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Verbesserung der bekannten Radiometer zur Messung des Rauschens astronomischer Radioquellen. Die Erhöhung der Empfindlichkeit beträgt etwa 3 db. Dahme.

6066 H. Klessmann. *Die elektrische Folgeregelung eines Radio-Teleskops.* Telefunkenztg. **29**, 174—181, 1956, Nr. 113. (Sept.)

6067 P. A. Mann und P. Mezger. *Das Auflösungsvermögen der Hochfrequenzempfangsanlage des Radio-Teleskops.* Telefunkenztg. **29**, 182—191, 1956, Nr. 113. (Sept.) Weidemann.

6068 J. S. Hey und V. A. Hughes. *The east-west asymmetry of solar flares and their radio emission.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 605—616, 1955, Nr. 6. (Malvern, Worcs., Min. Supply, Radar Res. Est.) Untersucht man die Häufigkeit des Zusammentreffens von Sonneneruptionen mit Ausbrüchen solarer Radiostrahlung, so zeigt sich, daß im Mittel die östliche Halbsphäre der Sonne vor der westlichen bevorzugt wird. Vff. untersuchen diesen Effekt an Hand ihres Beobachtungsmaterials über Radiobursts bei 4,1 m Wellenlänge aus den Jahren 1947 bis 1950 im einzelnen und stellen fest, daß er verstärkt wird, wenn man sich die Eruptionen herausucht, welche von starker geomagnetischer Aktivität begleitet sind. Verschiedene Deutungsmöglichkeiten werden untersucht, insbesondere eine mögliche Absorption der Radiostrahlung durch die im Verlauf einer Eruption emittierte Korpuskularstrahlung, welche wegen der Sonnenrotation gekrümmt sein und deswegen eine asymmetrische Absorption liefern sollte. Weiter wird vorgeschlagen, daß möglicherweise die Sonnenatmosphäre über einer Eruption eine asymmetrische Struktur besitzt. Oster.

6069 A. B. Hart. *Motions in the sun at the photospheric level. VI. Large scale motions in the equatorial region.* Mon. Not. R. astr. Soc. **116**, 38—55, 1956, Nr. 1. (Oxford, Univ. Obs.) Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, im Photosphärenniveau der Sonne horizontale Strömungen mit ausreichender Genauigkeit festzustellen, wie sie schon früher bei der Analyse von Spektralaufnahmen für die Rotationsbestimmung der Sonne festgestellt wurden. Zu diesem Zweck wurden am Vertikalteleskop in Oxford im Mai 1953 8 Spektren des Sonnenrandes bei einem Sonnenbild von 85 mm Durchmesser aufgenommen, welche einen Bogen von $4 \cdot 10^6$ km Länge überdecken. Die Anordnung ist im einzelnen beschrieben. Zur Bestimmung der DOPPLER-Verschiebungen dienen sechs FeI-Linien bei 5900 Å zusammen mit benachbarten (unverschobenen) terrestrischen H₂O-Dampflinien. Auch das Auswerteverfahren ist genau beschrieben. Der Fehler einer einzelnen Messung liegt bei ungefähr 0,1 km/s. Die Messungen bestätigen, daß in der Photosphäre Gebiete von einigen 10^4 km Durchmesser mit gemeinsamen Geschwindigkeiten existieren, deren Werte im Mittel bei 0,2 km/s liegen. Oster.

6059 John Faunce Roach and Herman E. Hilleboe. *Xeroradiography.* Amer. J. Roentgenol. **73**, 5—9, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Albany, N. Y.) Als Xeroradiographie wird eine photoelektrische Methode, Röntgenbilder aufzunehmen, bezeichnet. Die xeroradiographische Platte besteht aus einer Aluminium- oder Kupferscheibe mit einer dünnen aufgedampften Selenschicht. Mit Hilfe einer Korona-Entladung wird die Schicht gleichmäßig aufgeladen. Bei Röntgenbestrahlung fließt die Ladung von jedem Punkt der Platte proportional zur aufgefallenen Strahlendosis auf die Metallplatte ab. Das entstandene elektrostatische Bild kann durch Aufstäuben eines feinen Pulvers sichtbar gemacht werden; das Pulverbild läßt sich auf Papier übertragen. Die Platte wird danach abgebürstet und kann beliebig oft benutzt werden. Die Empfindlichkeit liegt in derselben Größenordnung wie bei Röntgenfilmen; das Auflösungsvermögen ist besser, der Belichtungsspielraum bis jetzt geringer als bei Filmen. Die Methode erscheint als besonders geeignet bei Katastropheneinsätzen, etwa nach einem Atombombenangriff, da eine kleine Anzahl Platten für sehr viele Aufnahmen genügt, weder eine Dunkelkammer noch irgendwelche Chemikalien zum Entwickeln nötig sind und auch die Platten während der Aufbewahrung und auf dem Transport nicht vor Strahlung geschützt zu werden brauchen.

M. Kraft.

6060 J. W. Healy. *The calculation of maximum permissible concentrations for long-lived radioisotopes.* Radiat. Res. **4**, 367—372, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Richland, Washington, Gen. Elect. Co., Radiol. Sci. Dep.) Unter Berücksichtigung der biologischen Ausscheidung und des radioaktiven Zerfalls wird die maximal zulässige Konzentration von Ra^{226} und Sr^{90} in Wasser und Luft berechnet, so daß bei einem täglichen Verbrauch von 2200 ml Wasser und $2 \cdot 10^7$ ml Luft eine Belastung von $0,1 \mu\text{C}$ Ra und $1 \mu\text{C}$ Sr nicht überschritten wird. Dabei wird angenommen, daß im Verdauungskanal 10% Ra und 25% Sr, in der Lunge 6% Ra und 22% Sr resorbiert werden.

Belastungsdauer	Radium		Strontium	
	Wasser	Luft	Wasser	Luft
100 Tage	$5 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8} \mu\text{C/ml}$
30000 Tage = 82 Jahre	$3 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-9}$

Die Werte für Dauerbelastung mit Ra liegen wesentlich höher als die augenblicklich gültigen Standardwerte ($4 \cdot 10^{-8} \mu\text{C/ml}$ Wasser und $8 \cdot 10^{-12} \mu\text{C/ml}$ Luft).

M. Kraft.

X. Astrophysik

6061 Fr. Becker. *Das astronomische Arbeitsprogramm des Bonner Radio-Teleskops.* Telefunkenztg. **29**, 148—151, 1956, Nr. 113. (Sept.)

6062 Th. Pederzani. *Überlegungen zum Bau der Radio-Sternwarte auf dem Stockert.* Telefunkenztg. **29**, 157—166, 1956, Nr. 113. (Sept.)

Weidemann.

6063 G. Elwert und H. Siedentopf. *Zur Beobachtung radialsymmetrischer Radioquellen mit dem Michelson-Interferometer. I.* Z. Naturf. **11a**, 769—775, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) Die einwandfreie Bestimmung der Intensitätsverteilung (Mitte-Rand-Variation) bei radialsymmetrischen Radioquellen erfordert einen hinreichend großen Antennenabstand. Es werden die Verfälschungen der Intensitätsverteilung untersucht, die auftreten, wenn mit zu geringem Antennenabstand beobachtet wird. Als Beispiele werden scheiben- und ringförmige Intensitätsverteilungen sowie eine Überlagerung von Scheibe und Ring untersucht.

Priester.

6064 R. N. Bracewell. *Strip integration in radio astronomy.* Aust. J. Phys. **9**, 198—217, 1956, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Es werden die Verzerrungen in der Intensitätsverteilung einer Radioquelle untersucht, wenn mit einer Antenne beobachtet wird, deren Auflösung in der einen Koordinate hinreichend groß, in der anderen sehr klein ist. Diese Verzerrung wird Streifen-Integration genannt. Hier wird der Fall untersucht, in dem es möglich ist, die Antennenkeule für jede Beobachtungsrichtung zu drehen. Das hierbei erzielbare Auflösungsvermögen entspricht dann dem aus dem schmalen Streifen gebildeten Querschnitt. Es wird ein Verfahren angegeben, um die wahre Intensitätsverteilung aus einer endlichen Anzahl von Streifenmessungen bei verschiedenen Positionswinkeln abzuleiten. Priester.

6065 W. Selove. *A d c comparison radiometer.* Rev. sci. Instrum. **25**, 120—122, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Verbesserung der bekannten Radiometer zur Messung des Rauschens astronomischer Radioquellen. Die Erhöhung der Empfindlichkeit beträgt etwa 3 db. Dahme.

6066 H. Klessmann. *Die elektrische Folgeregelung eines Radio-Teleskops.* Telefunkenztg. **29**, 174—181, 1956, Nr. 113. (Sept.)

6067 P. A. Mann und P. Mezger. *Das Auflösungsvermögen der Hochfrequenzempfangsanlage des Radio-Teleskops.* Telefunkenztg. **29**, 182—191, 1956, Nr. 113. (Sept.) Weidemann.

6068 J. S. Hey and V. A. Hughes. *The east-west asymmetry of solar flares and their radio emission.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 605—616, 1955, Nr. 6. (Malvern, Worcs., Min. Supply, Radar Res. Est.) Untersucht man die Häufigkeit des Zusammentreffens von Sonneneruptionen mit Ausbrüchen solarer Radiostrahlung, so zeigt sich, daß im Mittel die östliche Halbsphäre der Sonne vor der westlichen bevorzugt wird. Vff. untersuchen diesen Effekt an Hand ihres Beobachtungsmaterials über Radiobursts bei 4,1 m Wellenlänge aus den Jahren 1947 bis 1950 im einzelnen und stellen fest, daß er verstärkt wird, wenn man sich die Eruptionen herausucht, welche von starker geomagnetischer Aktivität begleitet sind. Verschiedene Deutungsmöglichkeiten werden untersucht, insbesondere eine mögliche Absorption der Radiostrahlung durch die im Verlauf einer Eruption emittierte Korpuskularstrahlung, welche wegen der Sonnenrotation gekrümmt sein und deswegen eine asymmetrische Absorption liefern sollte. Weiter wird vorgeschlagen, daß möglicherweise die Sonnenatmosphäre über einer Eruption eine asymmetrische Struktur besitzt. Oster.

6069 A. B. Hart. *Motions in the sun at the photospheric level. VI. Large scale motions in the equatorial region.* Mon. Not. R. astr. Soc. **116**, 38—55, 1956, Nr. 1. (Oxford, Univ. Obs.) Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, im Photosphärenniveau der Sonne horizontale Strömungen mit ausreichender Genauigkeit festzustellen, wie sie schon früher bei der Analyse von Spektralaufnahmen für die Rotationsbestimmung der Sonne festgestellt wurden. Zu diesem Zweck wurden am Vertikalteleskop in Oxford im Mai 1953 8 Spektren des Sonnenrandes bei einem Sonnenbild von 85 mm Durchmesser aufgenommen, welche einen Bogen von $4 \cdot 10^5$ km Länge überdecken. Die Anordnung ist im einzelnen beschrieben. Zur Bestimmung der DOPPLER-Verschiebungen dienten sechs FeI-Linien bei 5900 Å zusammen mit benachbarten (unverschobenen) terrestrischen H₂O-Dampflinien. Auch das Auswerteverfahren ist genau beschrieben. Der Fehler einer einzelnen Messung liegt bei ungefähr 0,1 km/s. Die Messungen bestätigen, daß in der Photosphäre Gebiete von einigen 10^4 km Durchmesser mit gemeinsamen Geschwindigkeiten existieren, deren Werte im Mittel bei 0,2 km/s liegen. Oster.

6070 D. E. Blackwell. *A study of the outer corona from a high altitude aircraft at the eclipse of 1954 June 30.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 629—649, 1955, Nr. 6. (Cambridge, Obs.) Vf. ist es gelungen, bei der Sonnenfinsternis von 1954 durch die geöffnete Tür eines Flugzeuges in etwa 10000 m Höhe Aufnahmen der Sonnenkorona zu machen und daraus die Helligkeit der Korona bis zu einer Elongation von $13^{\circ}5'$ und die Polarisation ihres Lichtes bis zu einer Elongation von 5° absolut zu messen. Zunächst setzt die Beobachtung aus großen Höhen die Helligkeit des Himmelstreulichtes stark herab. Besonderer Wert wurde sodann auf die Vermeidung von instrumentellem Streulicht gelegt. Hierzu wurden vor allem die hellen Teile der inneren Korona abgedeckt. Die Aufnahmeapparatur und -technik ist im einzelnen beschrieben. Die Kalibrierung geschah nach der Finsternis auf einer identischen Photoplatte mit Hilfe einer Standard-Lichtquelle der Farbtemperatur 1490°K . Der Einfluß der gewählten Farbtemperatur der Korona und des Himmelstreulichtes wird diskutiert, dgl. die Probleme, welche die Bewegung des Flugzeugs für die Nachführung der Kamera usw. mit sich bringt. Schließlich wird ein Isophotenbild der Korona bis ungefähr 30 Sonnenradien Abstand angegeben; die Polarisation sinkt zwischen 3 und 20 Sonnenradien Abstand von 19,0 auf 2,8%. Die Ergebnisse stimmen gut mit anderen Messungen, insbesondere des Zodiakallichtes (30 bis 100 Sonnenradien Abstand) überein. Oster.

6071 D. E. Blackwell. *A study of the outer solar corona from a high altitude aircraft at the eclipse of 1954 June 30. II. Electron densities in the outer corona and zodiacal light regions.* Mon. Not. R. astr. Soc. **116**, 56—68, 1956, Nr. 1. (Cambridge, Obs.) Vf. analysiert die Beobachtungen der Sonnenkorona bei der Finsternis von 1954, welche die Helligkeit der Korona bis zu einer Elongation von $13,5^{\circ}$ und die Polarisation bis zu einer Elongation von 5° ergaben (vorst. Ref.). Es geht Vf. dabei vor allem um die Trennung zwischen „K-Korona“ (Elektronenkomponente) und „F-Korona“ (Staubkomponente), wobei in einer Elongation von 30 — 100° die Zodiakallichtmessungen anzuschließen sind. Es werden verschiedene Modelle für die Verteilung der Elektronendichte und des interplanetarischen Staubes aufgestellt und mit der Beobachtung verglichen. Die Diskussion, insbesondere der Polarisationsdaten, führt Vf. zu dem Schluß, daß der Gradient der interplanetarischen Elektronendichte und damit der Ionisationsgrad bis zu einem Abstand von etwa 30 Sonnenradien kontinuierlich abnimmt und dann sich bis in die Gegend der Erdbahn konstant hält. Oster.

6072 C. W. Allen. *Coronal photometry at the eclipse of 1954 June 30.* Mon. Not. R. astr. Soc. **116**, 69—76, 1956, Nr. 1. (London, Univ., Lond. Obs.) Die Helligkeit der innersten Gebiete der Sonnenkorona ist um mehrere Zehnerpotenzen größer, als diejenige der äußeren Gebiete. Will man bei einer Sonnenfinsternis die ganze Sonnenkorona photometrieren, so muß man entweder mehrere Platten aufnehmen und aneinander anschließen, was immer eine zusätzliche Fehlerquelle darstellt, oder das Licht aus den inneren Gebieten der Korona abschwächen. Vf. beschritt den zweiten Weg, indem er bei der Beobachtung der Finsternis vom 30. 6. 1954 in Sydkoster (Schweden) ungefähr 5 m vor dem Objektiv eine Kreisblende anbrachte, welche in Achsenrichtung alles Licht abschirmte und die volle effektive Apertur bei etwa $\frac{1}{4}$ des Kamerafeldradius' erreichte. Es wurde mit zwei im wesentlichen gleichen, zusammen parallaktisch montierten Anordnungen gearbeitet, wobei in der einen der blaue, in der anderen der rote Spektralbereich ausgesondert wurde. Die ganze Apparatur ist im einzelnen beschrieben. Trotz ungünstiger Sichtbedingungen konnte der Helligkeitsverlauf der Korona zwischen 1 und 12 Sonnenradien Abstand von der Photosphäre gemessen werden. Oster.

6073 J. T. Jefferies. *The $H\alpha$ emission of prominences.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 617—628, 1955, Nr. 6. (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.)

Vf. untersucht das Problem, wie weit die gemessenen $H\alpha$ -Helligkeiten und Linienkonturen in Sonnenprotuberanzen durch einen möglichen Anteil kohärent oder inkohärent in den Protuberanzen gestreuten Photosphären- und Chromosphärenlichtes beeinflusst werden. Zu diesem Zweck berechnet er die Emission von Modellprotuberanzen einheitlicher kinetischer Temperatur und Elektronendichte, wobei er Werte zwischen 10^4 und $2 \cdot 10^{10}$ und 10^{10} bis $5 \cdot 10^{10}$ Elektronen/cm³ annimmt. Wichtig sind fernerhin die linearen Dimensionen, da sie die optische Dicke im LYMAN-Gebiet bestimmen. Vf. kommt zu dem Schluß, daß ein wichtiger Teil der Protuberanzenstrahlung gestreutes Photosphärenlicht ist und zeigt, daß in diesem Fall Linienprofile mit zentraler Einsenkung auftreten müssen, wie sie gelegentlich beobachtet wurden. Oster.

6074 John D. Kraus. *Rotation period of the planet Venus as determined by radio observations*. Nature, Lond. **178**, 687—688, 1956, Nr. 4535. (29. Sept.) (Columbus, Ohio State Univ., Dep. Elect. Engng., Radio Obs.) Beobachtungen der Intensitätsschwankungen der Venus wurden an der Ohio State University in den Monaten März und Juni/Juli 1956 bei 11 m Wellenlänge gemacht. Die Schwankungen zeigen eine Wiederholungstendenz von 12,75 bis 13 Tagen, die durch eine Rotation der Venus in $22^h 15^m$ bis $22^h 17^m$ gedeutet werden kann. Dies wird noch dadurch gestützt, daß charakteristische Bursts häufig nach $22^h 09^m$ bis $22^h 24^m$ wieder auftreten. Die Signale scheinen von einer eng begrenzten Region auf der Venus auszugehen. Priester.

6075 C. A. Shain. *18.3 Mc/s radiation from Jupiter*. Aust. J. Phys. **9**, 61—73, 1956, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) BURKES und FRANKLINS Entdeckung der Radiostrahlung vom Jupiter wird bestätigt, besonders mittels Registrierkurven aus den Jahren 1950/51. Die Strahlung kommt in Gruppen von Bursts mit sehr hoher Intensität (z. T. $> 5 \cdot 10^{-21}$ Watt/m² Hz). Die Bursts dauern etwa 1 min, die Gruppe etwa 1 h. Aus der engen Korrelation zwischen dem Auftreten der Radiostrahlung und der Rotationsperiode des Jupiter folgt, daß die Strahlenquelle 1951 sehr lokale Ausdehnung besaß. Die Identifikation mit einem weißen Fleck, einer Störung im South Temperate Belt, ist sehr wahrscheinlich. Priester.

6076 J. S. Greenhow and E. L. Neufeld. *Phase changes and resonance effects in radio echoes from meteor trails*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1069—1076, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Manchester, Jodrell Bank Exp. Stat.) Bei Messungen an Meteorspuren mit Radarmethoden beobachtet man bei der gestreuten Welle Phasenänderungen. In der vorliegenden Arbeit wird neben Beugungseffekten und Phasenänderungen, die sich bei der Bewegung der Spur unter dem Einfluß von Wind ergeben, ein bisher unbekannter Resonanzeffekt studiert, der sich bei einer expandierenden Spur ergeben kann, wenn der elektrische Vektor der eingestrahlten Welle senkrecht zu der ionisierten Säule steht, und zu einer Phasenänderung von $\sim 180^\circ$ führt. Die Meßmethode, bei der dem empfangenen Signal eine Vergleichswelle fester Phase überlagert wird, ist an mehreren Schirmbilddaufnahmen illustriert. Elsässer.

6077 Kevin H. Prendergast. *The equilibrium of a self-gravitating incompressible fluid sphere with a magnetic field. I*. Astrophys. J. **123**, 498—507, 1956, Nr. 3. (Mai.) Bei der Behandlung des Gleichgewichtsproblems magnetischer Sterne wird gezeigt, daß die Einführung eines toroidalen bzw. poloidalen Feldes eine exakte Lösung der Gleichungen des hydromagnetischen Gleichgewichts gestattet. Es ist

unter diesen Bedingungen möglich, daß an der Oberfläche oder im Außenraum kein Feld auftritt. Die Stabilitätsfrage des angegebenen Modells scheint besonders schwierig zu sein, sie wird nicht behandelt.

Mattig.

6078 R. J. Tayler. *The evolution of unmixed stars.* Mon. Not. R. astr. Soc. **116**, 25—37, 1956, Nr. 1. (Harwell, Didcot, Berks., A. E. R. E.) Vf. untersucht Modelle von Sternen, die eine innere Konvektionszone besitzen, in welcher bei der Energieproduktion H zu He verbrannt wird. In den höheren Schichten sollen keine Konvektionsströmungen vorhanden sein, so daß ein einmal vorhandenes Elementgemisch beibehalten wird. Da sich im Lauf der Sternentwicklung die konvektive Schicht verkleinert, wobei die Konvektion von den äußeren Schichten her abstirbt, bildet sich eine Schicht variabler Wasserstoffhäufigkeit aus. Die bisherigen Modellrechnungen ersetzen diese Übergangsschicht durch eine Diskontinuität an der oberen Grenze der Konvektionszone. Der Autor konnte zeigen, daß diese Vernachlässigung keine wesentliche Änderung der beobachtbaren Eigenschaften der Modellsterne mit sich bringt und daß die Modellsterne gleichen Alters aber verschiedener Masse sich in der Art des unteren Teils des HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramms für Kugelsternhaufen anordnen.

Oster.

6079 I. W. Busbridge, *A mathematical verification of the principle of invariance as applied to completely noncoherent scattering and to interlocked multiplet lines.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 661—670, 1955, Nr. 6. (Oxford, St. Hugh's Coll.) Auf einem mathematisch unabhängigen Wege werden die Ergebnisse von Arbeiten des Autors und anderer Vff. bestätigt, welche sich mit der Bildung von FRAUNHOFER-Linien unter Berücksichtigung von inkohärenter Streuung und der Verketten von Multiplettlinien (interlocking) beschäftigt haben. Zusätzlich wird dabei noch die Möglichkeit thermischer Emission zusammen mit der Linienabsorption zugelassen.

Oster.

6080 J. H. Piddington and G. H. Trent. *Cosmic radio sources observed at 600 Mc/s.* Aust. J. Phys. **9**, 74—83, 1956, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Mit einem 36 ft Paraboloid wurde bei 600 MHz eine Durchmusterung nach Radioquellen durchgeführt. Die Halbbreite der Antenne beträgt $3^{\circ}3$. Der Himmel wurde im Bereich $-90^{\circ} \leq \text{Dekl.} \leq +51^{\circ}$ überdeckt. Gefunden wurden 49 Quellen mit Intensitäten $\geq 1 \cdot 10^{-24}$ Watt/m² Hz. Hierunter befinden sich 18 neue Quellen, von denen 12 innerhalb $\pm 2^{\circ}$ von der galaktischen Ebene liegen. Die meisten Quellen scheinen mit anderen in Verbindung zu stehen oder auch mit Irregularitäten der galaktischen Strahlung. Viele der neuen Quellen sind sehr wahrscheinlich H II Regionen.

Priester.

6081 B. Y. Mills, A. G. Little and K. V. Sheridan. *Radio emission from novae and supernovae.* Aust. J. Phys. **9**, 84—89, 1956, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Mit dem MILLS-Kreuz wurde in Sydney bei 3,5 m nach Radiostrahlung von zwei Supernovae und zehn Novae gesucht. Nur die KEPLER-Supernovae 1604 konnte gefunden werden. Ein Vergleich zwischen der Radiostrahlung der drei galaktischen Supernovae (1054, 1572, 1604) und ihrer Maximalhelligkeit beim Ausbruch läßt auf ein konstantes Verhältnis zwischen der heutigen Radioemission und ihrer Maximalhelligkeit schließen. Für Novae muß dieses Verhältnis kleiner sein. Ihre Radiostrahlung kann mit den derzeitigen Teleskopen nicht gefunden werden. Es wird abgeschätzt, daß die galaktische Radioemission nahe der galaktischen Ebene auf die Supernovae zurückgeführt werden kann, wenn alle 20 Jahre eine Supernovae in der Milchstraße aufflammt. Der Beitrag der Novae bleibt unbedeutend.

Priester.

6082 B. Y. Mills, A. G. Little and K. V. Sheridan. *Emission nebulae as radio sources.* Aust. J. Phys. **9**, 218—227, 1956, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Mit der 1500 ft MILLS-Kreuzantenne wurde bei 3,5 m Wellenlänge

die Radiostrahlung von 14 hellen Emissionsnebeln gesucht. Die Halbbreite der Antennenkeule beträgt $50'$. 6 Nebel werden in Emission beobachtet, 7 konnten nicht aufgefunden werden, 1 Nebel (NGC 6357) wurde in Absorption in der Untergrundstrahlung gefunden. Letzterer liegt in Richtung auf das Kerngebiet unserer Galaxis ($17^h 21^m 7' - 34^\circ 07'$ (1950)). Isophoten konnten für den Rosettennebel NGC 2237 und den η -Car-Nebl NGC 3372 gewonnen werden. Unter Benutzung einer Temperatur von 10000°K in den Nebeln ergaben sich mittlere Elektronendichten von 3 bis 500 cm^{-3} . Letztere für den Orion-Nebl. Seine Gasmasse wurde zu 20 Sonnenmassen berechnet. Aus der Absorptionsmessung des Nebels NGC 6357 wurde seine Temperatur zu 6500°K geschätzt.

Priester.

6083 A. W. L. Carter. *The angular size of the variable source Hydra-A.* Berichtigung. Aust. J. Phys. **9**, 296, 1956, Nr. 2. (Juni.) Die mittlere zentrale Strahlungstemperatur der Quelle Hydra A ist $3 \cdot 10^6^\circ\text{K}$. Der in Ber. S. 205 angegebene Wert ist falsch. Die übrigen Angaben der Arbeit werden hierdurch nicht in Mitleidenenschaft gezogen.

Priester.

6084 G. R. Burbidge. *Galactic radio emission and the energy released in nuclear collisions of primary cosmic-ray protons.* Phys. Rev. (2) **103**, 264—265, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Mount Wilson Obs.; Palomar Obs.) Die Herkunft der galaktischen elektromagnetischen Strahlung im Bereich von 10—1000 MHz wird so erklärt, daß nach dem Zusammenstoß von Protonen der kosmischen Strahlung mit den Kernen von interstellaren Wasserstoffatomen Elektron-Positron-Paare erzeugt werden, die wegen der Ablenkung durch interstellare Magnetfelder Strahlung emittieren.

Jahr.

6085 T. G. Cowling. *The dissipation of magnetic energy in an ionized gas.* Mon. Not. R. astr. Soc. **116**, 114—124, 1956, Nr. 1. (Leeds, Univ.) Vf. diskutiert zunächst in einem etwas allgemeineren Rahmen ein Ergebnis von PIDDINGTON (Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 638, 1954), der die Dissipation magnetischer Energie in einem ionisierten Gas studierte, welches sich durch ein magnetisches Feld bewegt. Er findet für die Energiedissipation pro Volumeinheit, wenn Ströme senkrecht zum Magnetfeld fließen, den Ausdruck j^2/σ_3 mit $\sigma_3 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2/\sigma_1$, wobei σ_1 die zu der Komponente des elektrischen Feldes senkrecht zum Magnetfeld gehörende elektrische Leitfähigkeit, σ_2 die HALL-Leitfähigkeit bedeuten. Im Anschluß hieran diskutiert Vf. den Einfluß eines Druckgradienten auf die Energiedissipation und den Bewegungszustand des Gases und geht dann zu dem praktisch äußerst wichtigen Fall teilweiser Ionisation über. Er zeigt, daß das Verhältnis σ_3/σ_0 (σ_0 = elektrische Leitfähigkeit ohne Magnetfeld), das ja für die Größe der Energiedissipation ausschlaggebend ist, sehr groß werden kann, wenn ein merklicher Prozentsatz der Gasteilchen neutral ist, da die Zusammenstöße zwischen geladenen und neutralen Teilchen die Energiedissipation verstärken, jedenfalls solange man die ambipolaren Diffusionsströme nicht künstlich unterdrückt. Die astrophysikalischen Anwendungen beschäftigen sich mit den H-I- und H-II-Gebieten, interstellaren Gaswolken also, die im wesentlichen neutral oder ionisiert sind. Für sie wird eine Zerfallszeit des Magnetfeldes (10^{-5} Gauß) von etwa $5 \cdot 10^8$ a berechnet und bestätigt, daß man bei Rechnungen über das interstellare Gas jedenfalls die Energiedissipationseffekte nicht vernachlässigen darf.

Oster.

6086 Wolfgang Tripp. *Photographische Polarisationsmessungen und Dreifarbenphotometrie in Selected Area 40.* Z. Astrophys. **41**, 84—114, 1956, Nr. 2. (1. Dez.) (Göttingen, Univ.-Sternw.) Aus Polarisations-, Entfernungs- und Absorptionsmessungen an 325 Sternen im Selected Area 40 wird die Verteilung der polarisierenden und absorbierenden Materie längs des Sehstrahls abgeleitet. Das Beobachtungsmaterial wurde mit dem Göttinger SCHMIDT-Spiegel ($f = 200\text{ cm}$, 1:6) gewonnen, wobei für die Polarisationsmessungen zunächst ein ZEISS-Bernotar von

10 cm Durchmesser vor der Platte drehbar angebracht war und das Feld bei acht Stellungen des Polaroids dicht nebeneinander auf dieselbe Platte photographiert wurde. Später wurde eine 7 mm dicke Kalkspatplatte verwendet, die auf der photographischen Platte zu Doppelbildern eines Sterns im ordentlichen und außerordentlichen Strahl führt und eine differentielle Bestimmung der Polarisation ermöglicht. Die Bildstärken wurden mit dem Irisblendenphotometer ermittelt. Die gefundenen Polarisationsgrade p sind $\leq 5\%$. Die erreichte Grenzgröße beträgt $13^m 5^p$. Entfernungen und Verfärbungen wurden von 160 Hauptsequenzsternen im R, G, U-System mit Hilfe der Bergedorfer Spektraldurchmusterung bestimmt. — Die Beobachtungen ergeben eine enge Korrelation zwischen Polarisationsrichtung und Richtung der Filamente der den Sternen vorgelagerten Nebelwolken, die sich in Entfernungen < 200 pc befinden und zu starken Absorptionen ($\approx 1^m 0$ auf 100 pc) führen. Der Zusammenhang zwischen Polarisations- und Filamentrichtung deutet darauf hin, daß diese Wolken von lokalen Magnetfeldern durchzogen sind, die stark geneigt zur galaktischen Ebene verlaufen.

H. Elsässer.

6087 **F. J. Kerr and G. de Vaucouleurs.** *The masses of the Magellanic Clouds from radio observations.* Aust. J. Phys. **9**, 90—111, 1956, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.; Mt. Stromlo, Canberra, Yale Columbia Southern Stat.) In einer dritten Arbeit über die MAGELLANSchen Wolken werden die Massen der Wolken abgeleitet unter Benutzung der 21 cm Beobachtungen. Als obere bzw. untere Grenze für die Masse der Großen Wolke ergibt sich $1,4$ bis $4,4 \cdot 10^9$ Sonnenmassen mit einem geschätzten Optimalwert $3,0 \cdot 10^9$. Als Hauptunsicherheit geht der Neigungswinkel der Wolken gegenüber der Beobachtungsrichtung ein. Hier von hängt die abgeleitete Masse empfindlich ab. Als provisorischer Wert für die Kleine Wolke wurde $1,3 \cdot 10^9$ Sonnenmassen erhalten. Die beobachtete differentielle Geschwindigkeit zeigt zusammen mit obigen Massen, daß die Wolken wahrscheinlich keine geschlossene Bahn umeinander beschreiben. Das Masse-Leuchtkraft-Verhältnis scheint etwas geringer zu sein als bei anderen Galaxien. Dies stützt die Annahme, daß die Wolken junge Systeme sind.

Priester.

6088 **M. P. Savedoff.** *Physical constants in extra-galactic nebulae.* Nature, Lond. **178**, 688—689, 1956, Nr. 4535. (29. Sept.) (Rochester, Univ., Inst. Opt., Dep. Phys.) Eine der stärksten Quellen kosmischer Radiostrahlung ist die Quelle „Cygnus A“, die aus zwei zusammenstoßenden Milchstraßensystemen besteht und deren Abstand von uns etwa $3 \cdot 10^8$ Lichtjahre beträgt. In letzter Zeit sind von Cyg A einmal exakte Wellenlängenmessungen an Linien im optischen Frequenzbereich (H, NII, NeII usw.) einschließlich Rotverschiebung und Multiplett-aufspaltung sowie Messungen im radiofrequenten Spektralbereich an der Wasserstoff-Hyperfeinstrukturlinie 21 cm veröffentlicht worden. Kombiniert man diese Messungen miteinander, so läßt sich, ohne daß die Größe und Herkunft der Rotverschiebung im einzelnen eingeht (vorausgesetzt wird nur das Gesetz $\Delta\lambda/\lambda = \text{const}$), das Verhältnis der Werte der SOMMERFELDSchen Feinstrukturkonstanten hier und auf den beiden entfernten Galaxien mit großer Genauigkeit berechnen. Die Werte stimmen innerhalb einiger Promille überein. Dasselbe gilt für das magnetische Moment des Protons, genauer gesagt, seines gyromagnetischen Verhältnisses.

Oster.

6089 **Wolfgang Kundt.** *Trägheitsbahnen in einem von Gödel angegebenen kosmologischen Modell.* Z. Phys. **145**, 611—620, 1956, Nr. 5. (13. Juli.) (Hamburg, Univ., Forschungsprofessur theor. Phys.) Vf. beschäftigt sich mit der Integration der Gleichungen für die Geodätische in einem kosmologischen Modell von K. GÖDEL. Die Bahnen von Probekörpern werden ermittelt, wie sie ein mit der felderzeugenden Materie sich bewegendes Beobachter wahrnimmt. Grawert.

XI. Geophysik

6090 F. A. Vening Meinesz. *Earth crust movements in the Netherlands resulting from Fennoscandian postglacial isostatic readjustment and alpine foreland rising.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **57**, 142—155, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) Gefragt wird nach dem voraussichtlichen, zukünftigen Schicksal der Niederlande im Hinblick auf die Tatsache, daß die Küste in diesem Bereich eine merkliche Vertikalbewegung ausführt. Bestimmend für diese Vertikalbewegung sind einerseits die postglazialen Hebungsvorgänge in Fennoskandinavien, andererseits die Hebungsvorgänge im nördlichen Alpenvorland; beide rufen in hinreichendem Abstand von den Hebungszentren entsprechende Absinkvorgänge hervor. Die Niederlande liegen also in doppelter Weise in einer Zone des Absinkens. Während aber das Absinken infolge der fennoskandinavischen Hebung ein beachtliches Ausmaß annehmen müßte (die Überlegungen werden an Hand von Beobachtungsmaterial zahlenmäßig ausgeführt) droht, nach Auffassung des Vf. von der alpinen Hebung her keine größere Gefahr: diese Hebung rühre von Schmelzvorgängen an den Wurzeln der Alpen her (der Schmelzfluß ist leichter als das Substratum), die weit nach dem Norden hin ausstrahlen, diesen sogar in fernerer Zukunft in die Hebungsregion einbeziehend. Im Endeffekt sei zu erwarten, daß in der Zeit von etwa 3000 bis 4000 nach Christi große Anstrengungen nötig werden würden, um die Niederlande vor einer Überflutung zu bewahren.

Hardtwig.

6091 D. R. Inglis. *Theories of the earth's magnetism.* Rev. mod. Phys. **27**, 212 bis 248, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Im wesentlichen zusammenfassende Darstellung der bisher zur Erklärung des Erdmagnetismus vorgebrachten Theorien. Einem einleitenden Abschnitt über den Flüssigkeitscharakter des Erdkerns sowie über die in ihm grundsätzlich möglichen Konvektionsbewegungen sowie relativen Rotationsbewegungen folgt die eigentliche Darstellung der Theorien. Dem LARMORSchen Gedanken, der Erdmagnetismus entspringe der elektromagnetischen Induktion innerhalb des Erdkerns, entspringen in der Folge zwei „Induktionstheorien“: die „Dynamotheorie“ von ELSASSER und BULLARD (1946/47) und die „Dreherschleifentheorie“ (twisted kink theory) von ALVÉN. Beide Theorien werden im zweiten Abschnitt ausführlich dargelegt. Abschnitt drei befaßt sich im wesentlichen mit der Westdrift des erdmagnetischen Feldes und seinen Begleiterscheinungen. Es werden behandelt: die Konvektionsströmung im Kern, die Geschwindigkeit der Westdrift, die durch die Westdrift modifizierte Dynamotheorie, Neigung der magnetischen Achse, sowie dem Zug der Zeit folgend, die Frage nach der Möglichkeit eines Jet-Streams im Kern sowie dessen eventuelle Wirkung auf die Westdrift sowie auf den Induktionsvorgang. Im vierten und letzten Abschnitt werden, etwas summarischer, die übrigen Theorien durchgesprochen. Angeführt wird der thermoelektrische Effekt als mögliche Ursache des Feldes sowie die Kombination des thermoelektrischen mit dem HALL-Effekt.

Hardtwig.

6092 David Q. Wark. *A determination of the line-width of the λ 6300 line of oxygen in the twilight sky.* Nature, Lond. **178**, 689—691, 1956, Nr. 4535. (29. Sept.) (Berkeley, Univ. Calif., Dep. Astron.) Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Bestimmung der Linienkontur der roten Sauerstofflinie λ 6300 im Dämmerungsleuchten und die Ableitung der Temperatur in den emittierenden Schichten. Hierzu wurden in Alaska, während die Sonne am tiefsten unter dem Horizont stand, Aufnahmen des Himmelspols (70° Zenitdistanz) bei Belichtungszeiten von 1 bis 2 h mit einer Kamera und einem PEROT-FABRY-Interferometer gemacht. Durch ein zusätzliches Interferenzfilter wurde dabei zunächst die Linie

λ 6363 des Dubletts unterdrückt. Auf der gleichen Platte wurde sodann die Cd-Linie λ 6438, und zwar periodisch während der Himmelsaufnahmen, registriert und hieraus das Apparateprofil bestimmt. Die wahre Kontur der Sauerstofflinie wurde aus verschiedenen Interferenzringen und Aufnahmen gemittelt. Die Halbwertsbreite von $0,03 \text{ \AA}$ entspricht einer Temperatur von $750 \pm 130^\circ \text{K}$. Da die grüne OI-Linie λ 5577 eine Temperatur von nur 200°K ergibt und in Schichten ungefähr 100 km über der Erdoberfläche emittiert wird, muß man schließen, daß die rote Linie aus Schichten wahrscheinlich oberhalb 200 km stammt, in Übereinstimmung mit Raketenbeobachtungen.

Oster.

6093 Hans Israël. *Die atmosphärische Elektrizität im Rahmen der Meteorologie. (Probleme und Methoden der luftelektrischen Forschung und ihre Bedeutung für den Wetterdienst.)* Met. Rdsch. 9, 80—84, 1956, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Übersichtsbericht über die heutigen luftelektrischen Hauptprobleme: Die Zusammenhänge zwischen Luftelektrizität und Wetter sind am leichtesten zu verstehen und zu klassifizieren im Ersatzschaltbild des atmosphärischen und elektrischen Bereiches, wie es aus entsprechendem Zusammenbau von veränderlichen Schaltelementen und Generatoren entsteht. Die Analyse dieses luftelektrischen Verhaltens baut heute in erster Linie auf den beiden Arbeitsverfahren der luftelektrischen Synopsis und der luftelektrischen Aerologie auf. Als Beispiel wird nach gleichzeitigen Registrierungen an drei Stationen des Schweizer Alpenraums das synoptisch-luftelektrische Bild eines Tages dargestellt. Weiter werden Erfahrungen über den Zusammenhang zwischen dem Verhalten von Feld und Vertikalstrom am Boden und der Ortshelligkeit (Wolkendicke) beschrieben. — Als zweites Problem sind die spherics-Untersuchungen und die damit verknüpften Möglichkeiten zur Wettererkundung behandelt. Die dritte Gruppe luftelektrisch-meteorologischer Gemeinschaftsarbeit betrifft die Radioaktivität der Atmosphäre. Die sich hier entwickelnde Arbeit dient gleichzeitig dem wissenschaftlichen Ziel eines verbesserten Studiums der großräumigen Luftmassenversetzungen und dem praktischen Ziel eines Warndienstes.

H. Israël.

6094 C. T. R. Wilson. *A theory of thundercloud electricity.* Proc. roy. Soc. (A) 236, 297—317, 1956, Nr. 1206. (7. Aug.) Vf. gibt eine geschlossene Darstellung seiner Vorstellungen zur Ladungsbildung im Gewitter. Anknüpfend an seine bekannte Theorie, die das Gewitter als Influenzmaschine ansieht, bespricht er Schwierigkeiten dieser Vorstellung und Möglichkeiten zu ihrer Umgehung durch Einbeziehung der dem Wolkenbipol von unten und oben zugeführten Ionenströme: Es wird ein Mechanismus diskutiert, durch den diese Ionenzufuhren — beim Eintritt in die Wolken an Kondensationsprodukte angelagert — durch nichtelektrische Kräfte so bewegt werden können, daß sie feldverstärkend wirken. Im gleichen Zusammenhang wird ein Beitrag der Blitze zum Ladungsaufbau in den Wolken für möglich gehalten — Initialfeld dürfte das „Schönwetterfeld“ sein. Bei fehlendem Initialfeld kann die Tatsache, daß die negativen Kleinionen beweglicher sind als die positiven, bei Anlagerung an Tröpfchen und Separierung durch die Schwere zur Ausbildung einer Wolkenpolarisierung mit „richtiger Feldrichtung“ führen.

H. Israël.

6095 E. Moraschinelli. *Misura della radioattività atmosferica con emulsioni nucleari.* Ann. Geofis. 6, 561—567, 1953, Nr. 4. (Okt.) Durch ein 25 cm langes Plexiglasrohr mit rechteckigem Querschnitt $1,5 \times 2,5 \text{ cm}^2$ wurde Luft gesaugt und der Durchfluß mit einem Anemometer gemessen. In 5 und 15 cm Entfernung vom Eintritt befanden sich zwei elektrische Präzipitatoren, wo jeweils fünf Spitzen eine ebene Elektrode gegenüberstand. Diese war auswechselbar und wurde nach Exposition auf eine Kernphotoplatte Ilford C2 oder El gelegt. Die Messungen wurden mit einer Spitzenspannung von 10 kV, einem Luftdurchsatz von 1 l/min und einer Expositionszeit von 15 min gemacht. Im Gelände konnte die Hochspannung mit einem tragbaren Batteriegerät erzeugt werden. Zur Erfassung der

Thoron-Folgeprodukte wurden die Elektroden zwei Tage lang mit den Platten in Kontakt belassen. Die Ausbeute der Präzipitatoren wurde aus dem Verhältnis der Abscheidung im ersten und zweiten bestimmt. Auf den Platten wurden die α -Spuren des RaA, RaC' und vor allem des ThC' ermittelt. Um daraus auf das Verhältnis der Produkte der beiden Zerfallsreihen schließen zu können, muß radioaktives Gleichgewicht für beide Reihen angenommen werden. Vf. hat jedoch früher (Nuovo Cim. **10**, 1431, 1953) gefunden, daß schwer zu bestimmende Abweichungen von diesem Gleichgewicht auftreten. G. Schumann.

6096 E. L. Deacon and D. R. Samuel. *A linear, temperature compensated hot-wire anemometer.* J. sci. Instrum. **34**, 24—26, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Aspendale, Victoria, Aust., C. S. I. R. O., Div. Meteor. Phys.) Es wurde ein für Untersuchungen der atmosphärischen Turbulenz geeignetes Hitzdraht-Anemometer konstruiert, das durch Verwendung zweier Hitzdrähte Temperaturschwankungen kompensiert, und das eine lineare Anzeige liefert, wozu ein Germaniumkristall-Gleichrichter benützt wird, dessen nichtlineare Widerstandscharakteristik die des Hitzdrahts aufhebt. Die Messungen der Luftgeschwindigkeit sind im Bereich von 1—16 m/s auf 0,3% je °C Lufttemperatur genau. Die Schaltungen sind skizziert und die Dimensionierung der Schaltelemente ist angegeben.

M. Wiedemann.

6097 C. H. B. Priestley. *Convection from the earth's surface.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 287—304, 1957, Nr. 1214. (8. Jan.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Meteorol. Phys.) Um eine quantitativ befriedigende theoretisch-physikalische Erklärung für den Wärmetransport durch freie Konvektion von der Erdoberfläche in die untere Atmosphäre zu geben, nimmt Vf. zunächst von „spontanen punktförmigen Quellen“ aufsteigende Konvektionssäulen oder -fahnen (plumes) an. Die Mechanik und Thermodynamik dieses einfachsten Konvektionsmodells wird näher untersucht; unter Voraussetzung eines bestimmten nichtlinearen (vertikalen) Temperaturprofils in den untersten 20—30 m über der erhitzten Erdoberfläche hält die einmal entstandene Konvektionsfahne sich ohne zusätzliche Wärmezufuhr von selbst aufrecht (freie Konvektion). Wenn auch der durch solche „Fahnen“ über einer ausgedehnten Fläche transportierte vertikale Wärmefluß annähernd den Beobachtungen entspricht, so ist doch ein wirksameres Konvektionsmodell zur vollständigen Erklärung erforderlich. Dieses wird durch die „spontane Linien-Konvektion“ geliefert, d. h. durch eine in Windrichtung verlaufende, streifenförmig angeordnete Serie von sehr vielen Konvektionsfahnen. Der durch diese über einer größeren Fläche bewirkte Wärmefluß befriedigt das früher vom Vf. (Aust. J. Phys. **7**, 176, 1954) aufgestellte thermodynamische Gesetz der freien Konvektion. Im allgemeinen sind beide Konvektionsarten vorhanden; wie aus früheren theoretischen und empirischen Ergebnissen zu entnehmen ist, beginnt bei einer (negativen) RICHARDSON-Zahl $-Ri = 0,011$ ein Mitwirken von erzwungener Konvektion als effektives Agens neben der freien Konvektion. Bei etwas größeren $|Ri|$ -Zahlen (zunehmenden Windgeschwindigkeiten) erlangt erstere das Übergewicht. Während in der bodennächsten Schicht der Wärmetransport zur Hauptsache durch erzwungene Konvektion bewerkstelligt wird, überwiegt ab einigen m Höhe der durch freie Konvektion bedingte Wärmetransport-Anteil. Außer von den Windverhältnissen hängt der vertikale Übergang von der einen zur anderen vorherrschenden Konvektionsart von dem sich einstellenden Temperaturprofil ab. — Die Realität der zugrunde gelegten Konvektionsmodelle wird durch verschiedene Beobachtungstatsachen (Temperaturfluktuationen in den unteren Luftschichten; Schwebeflug-Bahnen von Seemöven; u. a.) bestätigt.

H. G. Macht.

6098 J. Darbyshire and Mollie Darbyshire. *Storm surges in the North Sea during the winter 1953—4.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 260—274, 1956, Nr. 1201. (24. Apr.) (Nat. Inst. Oceanography.)

H. Ebert.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 6, 1957

I. Allgemeines	Seite	V. Aufbau der Materie	Seite
1. Allgemeines	—	1. Allgemeines	—
2. Lehrbücher	937	2. Kernphysikalische Meß- verfahren	967
3. Biographisches	937	3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	971
4. Unterricht	938	4. Technik der Kernenergie...	972
5. Mathematik	939	5. Elementarteilchen	973
6. Relativitätstheorie	—	6. Atomkerne	976
7. Quanten- und Wellen- mechanik	940	7. Kernreaktionen	980
8. Allgemeine theoretische Ansätze	946	8. Kosmische Strahlung	1004
9. Philosophische Grenzfragen ..	946	9. Korpuskularstrahlen	1005
10. Größen, Definitionen (Dimensionen)	946	10. Atome (Atomspektren)	1008
11. Einheiten	946	11. Moleküle	1010
12. Allgemeine Konstanten	—	12. Kristalle	1015
13. Auswertung von Messungen ..	947	13. Flüssigkeiten	1027
14. Labortechnik	947	14. Anisotrope Flüssigkeiten ..	—
		15. Makromoleküle	1030
		16. Grenzflächen und dünne Schichten	1032
		17. Disperse Systeme	1038
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	950	1. Allgemeines	—
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	950	2. Meßmethoden und Instrumente	1039
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	952	3. Elektrostatik	—
4. Hydro- und Aerodynamik ..	954	4. Magnetostatik	—
5. Technische Mechanik	955	5. Magnetismus	1040
6. Ballistik	956	6. Elektrodynamik	1048
		7. Metallische Leitung	1050
		8. Supraleitung	1053
		9. Halbleiter	1054
		10. Ionenleitung in Flüssigkeiten	1064
		11. Leitung in Gasen	1067
		12. Dielektrika	1073
		13. Grenzflächen	1074
		14. Schwachstromtechnik	1077
		15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik	1078
		16. Physik der elektrischen Wellen	1078
		17. Röhrentechnik	1085
III. Akustik		VII. Optik	
1. Allgemeines	956	1. Allgemeines	1087
2. Meßverfahren	958	2. Meßtechnik und Instrumente	1088
3. Schallerzeugung	—	3. Interferenz, Beugung, Streuung	1089
4. Schallausbreitung	959	4. Brechung, Dispersion, Reflexion	1089
5. Schallempfang	—		
6. Schallaufzeichnung	—		
7. Infra-Ultraschall	959		
IV. Wärme			
1. Allgemeines	959		
2. Temperaturmessung	960		
3. Wärmemengenmessung	960		
4. Wärmeleitung, Wärme- übergang, Wärmeaustausch .	960		
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie	—		
6. Thermodynamik	961		
7. Hygrometrie	965		
8. Wärmestrahlung	—		
9. Statistische Thermodynamik	966		
10. Kinetische Gastheorie	—		

	Seite
5. Absorption, Emission, Remission	1090
6. Geometrische Optik	1090
7. Kristalloptik, Polarisaton, Doppelbrechung	1091
8. Optik bewegter Körper	—
9. Lichttechnik	—
10. Photochemische Reaktionen.	1091
11. Materiewellen	1091
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen.....	1091
VIII. Werkstoffe	
1. Allgemeines	—
2. Werkstoffprüfung	1095
3. Metalle, Legierungen	1098
4. Keramische Werkstoffe	1099
5. Gesteine und Mineralien	—
6. Organische Werkstoffe	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmierung	—
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	1100
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung.....	—
IX. Biophysik	
1. Allgemeines	1100
2. Physiologische Akustik	1101
3. Physiologische Wärme.....	—
4. Physiologische Elektrizität..	—
5. Physiologische Optik	1101
6. Strahlenbiologie	1101

X. Astrophysik

	Seite
1. Allgemeines	1103
2. Sonne	1104
3. Planeten, Monde	1106
4. Kometen, Meteore.....	1106
5. Sternaufbau	1106
6. Fixsterne und galaktische Objekte	1107
7. Interstellare Materie	1108
8. Stellarstatistik	—
9. Sternsystem	—
10. Außergalaktische Objekte ..	1109
11. Kosmologie	1109
12. Kosmogonie.....	—

XI. Geophysik

	Seite
1. Allgemeines	—
2. Erdkörper, Schwere	1110
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	—
4. Erdmagnetismus, Erdströme	1110
5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre.....	1110
6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre ..	1111
7. Physik der Gewässer, Glazeologie	—
8. Physik der Atmosphäre ...	1112
9. Angewandte Geophysik	—

Namenregister zu Heft 6, Band 36, 1957, der Physikalischen Berichte

Abashian, A.	977	Baldinger, E.	972	Blaha, F.	1024	Brockman, F. G.	1039
Abeles, F.	1037	Ballard, S. S.	1059	Blandin-Vidal, J.	969	Brockmeier, K. H.	1100
Abraham, B. M.	1029	Balz, D.	1019	Bleuler, E.	991, 994	Brode, R. B.	1005
Abrahams, S. C.	1016	Barbier, J.-C.	1099	Blevins, M. E.	1003	Brodie, I.	1075
Acquista, N.	1012	Bardeen, J.	1053	Blin-Stoyle, R. J.	979	Broeder, J. J.	1034
Adam, H.	1073	Barker, F. C.	977	Block, M. M.	1003	Brolley, J. E. jr.	984
Adelsberger, U.	946	Barker, J. A.	1027	Bloom, S. D.	1000	Broom, R. F.	1058
Agullar, M.	1101	Barlow, G. S.	1047	Bloomer, R. N.	947	Brosl, A. R.	988
Ahern, S. A.	1099	Barnes, R. F.	983	Bode, H.	1019, 1066	Brown, K. L.	1001
Ahiez, A.	1071	Barnes, S. W.	1003	Bodmann, O.	1088	Brown, L. H.	949
Ajzenberg-Selove, F.	980	Barringer, R. L.	975	Boehm, F.	994	Browne, P. F.	1093
Allcock, G. R.	1023	Bassali, W. A.	955	Böhringer, E.	1051	Broyles, A. A.	1071
Allen, C. W.	1105	Bates, L. F.	1043, 1098	Bolelli, T.	938	Bruining, H.	1085
Allen, F. M.	1102	Bauer, A.	1072	Boll- Dornberger, K.	1020	Brunnee, C.	1006
Allison, L. M.	949	Bayet, M.	966	Bollinger, L. M.	984	Brunner, J.	989
Amano, Y.	1098	Beaty, E. C.	1068	Bollmann, W.	1091	Brysk, H.	1102
Amelinckx, S.	1024	Becker, Fr.	1103	Bolton, H. C.	945	Bube, R. H.	1062
Amrehn, H.	1008	Becker, M.	1065	Bonanomi, J.	1013	Buck, P.	1009
Anderson, P. W.	1043	Bechurts, K. H.	972, 973	Bonart, R.	1015	Buckingham, A. D.	1091
Andrá, W.	1099	Bedard, F.	1054	Bonner, N. A.	982	Bültemann, H.-J.	948
Anthony, D. S.	987	Bedo, D. E.	1060	Bonnin, A.	986	Bunker, M. E.	990
Antzenberger, P.	1031	Beer, O.	948	Born, M.	966	Burbridge, G. R.	1108
Apostolakis, A. J.	968	Bennett, J. E.	1046	Bostick, W. H.	1050	Burde, J.	993
Appel, J.	1054	Benson, C. B.	1030	Bote, G. J. C.	1029	Burns, D. M.	1017, 1021
Archard, G. D.	1018	Benveniste, J.	968, 1001	Bouix, M.	1079	Busbridge, I. W.	1107
Ard, W. B.	979	Berg, G. J. van den	1030	Bouloud, A.	1070	Buser, W.	1024
Argo, H. V.	997	Berger, C.	1036	Boutros-Attia, R.	959	Bussiére, P.	964
Armstrong, W. H.	1042	Berghuis, J.	1017	Bowen, E. J.	1092	Butler, J. P.	987
Arndt, U. W.	1101	Bergmann, L.	1073	Bowker, J. K.	975	Butler, J. W.	996
Arslambékov, V. A.	963	Bergmann, W. H.	1042	Bracewell, R. N.	1104	Button, K. J.	1080
Arthur, J. B.	1059	Bernardini, G.	974	Bradner, H.	1003	Cabrera, N.	1032
Ascoli, G.	999	Bernstein, J.	1002	Bragg, W. L.	1100	Callaway, J.	1050
Aston, J. G.	960	Bertaut, E. F.	1017, 1018, 1019	Brattain, W. H.	1055	Campbell, J. E.	987
Atkins, K. R.	1030	Beyer, R. T.	959	Brauer, W.	1077	Cantow, H.-J.	1088
Avery, D. G.	1056	Bez, W.	1070	Braun, P. B.	1020	Caretto, A. A.	984
Axel, P.	982	Bhagat, S. M.	1028	Breiter, M.	1065	Caretto, A. A. jr.	981
Ayant, Y.	1046	Biederharn, L. C.	1005	Breitling, G.	1027	Carlisle, C. H.	1100
Backus, G.	1040	Biermann, L.	940	Bretscher, M. M.	994	Carlson-Lee, D.	974
Bacon, G. E.	1003	Bijl, W. van der	939	Brewer, D. F.	1029	Carminatti, H.	985
Bader, M.	998	Billy, M.	962	Brillouin, L.	957	Carpenter, G. B.	1019
Bader, W.	1084	Bindon, D. G.	939	Brinkman, J. A.	1004	Carra, S.	1014
Baenziger, N. C.	1018	Bisby, H.	949	Brion, Mlle H.	945	Carrelli, A.	953
Bainbridge, G. R.	978	Bisi, A.	989	Brisbourn, F. A.	974	Carroll, F. E.	1076
Baker, E. W.	984	Björnskaug, A.	1017	Broadbent, T. E.	1070	Carter, A. W. L.	1108
Baker, T. W.	1098	Bjorklund, F. E.	976	Brockhouse, B. N.	999	Carter, C.	1011
		Blackmore, W. R.	1020			Carter, I. P. V.	939
		Blackwell, D. E.	1105				

Carter, W. S.	1048	Daguet, J.	1077	Edwards, R. R.	988, 996	Fink, R. W.	988, 996
Challice, C. E.	938	Dahanayake, C.	974	Ehlers, J. F.	1032	Finkelstein, D.	1050
Champeney, D. C.	1028	Dahlke, W.	1082	Ehrenberg, M.	1100	Firmin, J. C.	1057
Chapman, D. R.	949	Dalgarno, A.	999, 1011	Ehrenreich, H.	1056	Fischer, V. K.	991
Chapman, R. A.	981	Damon, P. E.	996	Eichhorn, J. L. v.	938	Florisson, C.	958
Chastel, R.	996	Daniel, H.	995	Eichenauer, W.	960	Flügge, W.	1073
Chen, F. F.	999	Danielson, R. E.	1004	Eigen, M.	1062	Foch, A.	958
Cheng, L. S.	995	Darbyshire, J.	1112	Elland, P. F.	1100	Foner, S.	1043
Chew, G. F.	944	Darbyshire, M.	1112	Elland, P. F.	1100	Fong, P.	983
Chinaglia, B.	997	Das, J. N.	1062	Einstein, A.	937	Forrester, P. A.	1047
Christodoulides, S. P.	950	Daunt, J. G.	1029	Eischens, R. P.	1032	Fournet, G.	1031
Churchman, A. T.	1024	Dautel, R.	1012	Eisenstein, A. S.	1076	Fox, J. D.	982
Clarke, E. N.	1059	Davidon, W. C.	1003	Eisenstein, J. C.	1011	Fraenz, I.	985
Clasen, H.	1030	Davies, H.	940	Eisner, E.	955	Fränzl, I.	986
Clastre, J.	1016, 1019	Davis, P. F.	1042	Elbel, A. W.	1090	Frahn, W. E.	944
Clemmow, P. C.	1071	Dawson, J. K.	1019	Elder, J. W.	1094	Frank, B.	1011
Clerc, H. G.	1057	Day, P. P.	1004	Eley, D. D.	1033	Frank, F. C.	1060
Clusius, K.	960, 979, 980	Deacon, E. L.	1112	Ellison, J. McK.	1038	Frank, W.	949
Cochran, W.	1017	Decius, J. C.	1026	Elton, L. R. B.	998	Frankel, S.	997
Cockcroft, Sir J.	937	Deeley, E. M.	1087	Elwert, G.	1103	Franklin, J.	975
Cohen, E. R.	975	Delsing, A. M. G.	1029	Emeaus, K. G.	1086	Frauenfelder, H.	994
Cohen, S. G.	993	Demichelis, F.	997	Emendörfer, D.	972	Freedman, M. S.	994, 995
Cole, G. H. A.	1049	Deodhar, G. B.	1094	Enatsu, H.	944	Freeman, J. R.	1039
Collie, C. H.	999, 1000	Deresiewicz, H.	952	Engel, A. v.	1070, 1072	Freier, P. S.	1004
Collin, R. L.	1017	Deschamps, J.	1013	Engell, H.-J.	1096	Freudenthal, A. M.	1095
Collins, T. L.	987	Désil, S.	967	Engelkemeir, D. W.	994, 995	Friedlander, G.	984
Cool, R.	977	Deutsch, S.	968	England, C. J.	1000	Friedman, M. H.	944
Cool, R. L.	1003	Deva, B. C.	1101	Elander, M.-L.	1098	Friedman, M. J.	939
Cooper, R.	1074	Dexter, R. N.	1061	Engler, A.	974	Friedmann, N. E.	960
Copson, E. T.	945	Diamond, H.	983	Enoch, J.	975	Friedrich, H.	1078
Corbridge, D. E. C.	1020	Diemer, G.	1063	Entwistle, R. F.	1021	Frisch, D. H.	976
Corenzwit, E.	1053	Dillinger, J. R.	1030	Enz, C. P.	943	Friz, W.	1081
Costes, G.	1031	Diskowski, H.	961	Eriks, K.	1020	Frommhold, L.	1068
Coté, R. E.	984	Dobke, G.	1078	Eshelby, J. D.	1025	Fry, W. F.	985
Counord, R.	958	Doebke, W.	1082	Euler, J.	1067, 1071	Fuchs, L. H.	1003, 1004
Courtney-Pratt, J. S.	955	Dokoupil, Z.	1029	Evans, B. L.	964	Fucks, M.	1069
Covington, A. K.	1066	Domanski, B.	964, 1036	Evans, J. C.	950	Fucks, W.	1015, 1101
Cowau, P. M.	1101	Donnay, J. D. N.	1017	Evans, J. E.	1000	Fukuda, N.	945
Cowling, T. G.	1108	Donovan, B.	1055	Eye, R. W. M. d'.	1019	Funck, E.	1013
Cox, A. L.	1089	Douglas, R. W.	1100	Eyraud, C.	964, 1036	Furth, H. P.	1060
Cox, R. J.	973	Drachman, R. J.	998	Fafarman, A.	1004	Futch, A. H.	1010
Craggs, J. W.	956	Drell, S. D.	944	Fagg, L. W.	992, 994	Gailloud, M.	969, 974
Craig, D. S.	978	Dropesky, B. J.	994	Fairbank, W. M.	979	Gallagher, J. J.	1014
Cram, L. A.	950	Dubey, V. S.	994	Falk, G.	1021	Galonsky, A.	976
Crawford, F. S.	1003	Duckworth, H. E.	978	Fankuchen, I.	1021	Gammel, J. H.	985
Crawford, F. W.	1072	Dudziak, W. F.	976	Farnsworth, H. E.	1075	Gardner, C. C.	968, 1001
Crick, F. H. C.	1101	Dühmke, M.	950	Favero, P.	1013	Garino-Canina, V.	1030
Cromer, D. T.	1018	Duerr, H.-P.	945	Favini, G.	1014	Garrett, C. G. B.	1055, 1059
Cronin, J. W.	977	Duffield, R. B.	990	Feigl, H.	1065	Garstang, R. H.	1010
Cross, W. G.	978	DuMond, J. W. M.	975, 994	Feinberg, G.	998	Gaume-Mahn, M. F.	1019
Crowe, K. M.	975	Duwell, E. J.	1018	Feltknecht, W.	1024	Gay, R.	1016
Cruse, K.	1066	Eastman, P. C.	978	Feldmann, W. L.	1058	Geach, G. A.	1024
Cuckow, F. W.	949	Eastwood, T. A.	987	Fernbach, S.	976	Geer, E. H.	992, 994
Cullwick, E. G.	946	Ebert, H.	947	Ferrier, W. G.	1021	Geffen, D. A.	943
Cumming, J. B.	984	Echardt, D.	1011	Fetz, H.	947		
Cuny, K. H.	1032	Ecker, G.	1071	Fields, P. R.	983		
Curl, N.	954	Edels, H.	1072	Fink, R. W.	988, 996		
Curnow, H. J.	1087	Eden, R. J.	978				
Cutkosky, R. E.	943	Edwards, D. O.	1029				
Cutler, P. H.	1076						

Geissler, D. . . .	940	Haanappel,		Heydenburg,		Israël, H. . . .	1111
Geist, D.	1063	I. M.	1017	N. P.		Itterbeek, A.	
Gellnas, R. W. .	994	Haase, G.	937	991, 992, . . .	994	van	1030
Geneshsunda-		Haase, O.	1037	Hiesinger, L. .	948	Iwadare, J. . . .	944
ram, P. C. . . .	1101	Haber-Schalm,		Hill, R. W. . . .	1001	Jachson, H. G. .	987
Geoffrion, C. . .	969	U. 944,	999	Hilleboe, H. . .	1103	Jacquet, P.-A. .	1098
George, J. S. . .	948	Händler, W. . .	1083	Hindin, S. G. . .	1035	Jacquinot, P. . .	1089
Gergely, Gy. . .	1092	Hänlein, W. . .		Hinman, G. . . .	996	Jaeckel, R. . . .	938
Gerold, V. . . .	1015	948, 949		Hintenberger,		Jarvis, C. M. . .	938
Gersch, H. A. . .	1018	Hagee, G. R. . .	987	H. 969		Jarvis, R. G. . .	978
Gerstacker, H. .	1035	Hagstrum,		Hirabayashi,		Jastram, P. S. .	979
Giacomelli, G. .	1003	H. D. 1007		M. 1098		Jauch, J. M. . . .	941
Gibbs, D. F. . .	949	Hahn, B.	968	Hirsch, A.	983	Jaumann, J. . . .	1057
Gibson, A. F. . .	1059	Haken, H. . . .		Hirshfeld, F. L. .	1021	Jefferies, J. T. .	1105
Gillespie, A. B. .	973	1022, 1023, 1053		Hisatake, K. . . .	996	Jenckel, E. . . .	1031
Gindler, J. E. . .	994	Hakkarinen,		Hobbs, D. S. . . .	1087	Jenkins, R. O. . .	1075
Ginetti, Y. . . .	1020	W. 949		Höcker, K.-H. . .		Jenkins, T. L. . .	974
Gliroux, G. . . .	969	Hall, H. E. . . .		972, 1070		Jensen, H.	939
Gladitz, F. A. . .	1086	1028, 1029, 1030		Höhler, G.	940	Jörgens, K. . . .	940
Glaser, G.	1087	Hallett,		Hoehnke, H.-J. .	1080	Johansen, A. . .	957
Glaser, W.	942	A. C. H. . . . 1030		Hoffman, W. C. . .	1085	Johnson, C. M. .	1014
Glaoe, G. N. . .	1000	Halpern, I. . . .		Hofstadter, R. . .	1002	Johnson, E. R. .	1091
Glasser, R. G. . .	1004	981, 982		Holden, A. N. . . .	1043	Johnson, K. C. .	939
Glassgold,		Halter, J.	989	Holdt, G.	1097	Johnson, O. E. .	996
A. E. 976		Hamelin, M. . . .	963	Holland, D. H. . .	975	Johnson, R. G. .	996
Gold, L. 1055		Hammersh,		Holleck, L.	1011	Joki, E. G.	1000
Goldberger,		M. 980		Hollnagel, M. . .	1065	Joly, R. 989	
M. L. 1003		Hamilton,		Holm, D. M. . . .	997	Jones, D. A. . . .	1024
Goldman, D. T. .	1102	J. H. 995		Holmes, D. R. . .	1031	Jones, F. L. . . .	1075
Gondet, H. . . .	1039	Hanle, W. 938, 1095		Holmgren,		Jones, M. E. . . .	987
Good, M. L. . . .	1003	Hanna, S. S. . . .	994	H. D. 996		Jones, R. E. . . .	1018
Good, R. H. jr. .	1076	Harker, D. . . .	1100	Honsberg, W. . .	1012	Jones, R. H. . . .	1075
Goodman,		Harmuth, H. . .	940	Hooton, D. J. . .	966	Josien,	
R. R. 1056		Harper, P. E. . .	1018	Hopkins, D. T. . .	1066	Mlle M.-L. . . .	1013
Goodwin, A. jr. .	1005	Harrower,		Hopkins, J. C. . .	993	Jost, R. 943	
Goodwin, T. H. .	1021	G. A. 1077		Hopkins, M. R. . .	1051	Jung, L. 1061	
Goubounova,		Hart, A. 1043		Hopkins, R. E. . .	1088	Jung, R. G. . . .	996
K. M. 963		Hart, A. B. . . .	1104	Horn, G. 1036		Kammer, E. W. . .	1074
Gorter, E. W. . .	1044	Harth, E. M. . .	1003	Hosemann, R. . .	1015	Kane, J. V.	997
Gossett, C. R. .		Hartman, P. . . .	1021	Hostettler,		Kapadnis,	
990, 996		Harvey, J. A. . .	1001	H. U. 980		D. G. 1029	
Gouarné, R. . .	939	Harwood, M. G. .	1020	Housty, J.	1016	Karl, H. 939	
Grant, F. A. . . .	1010	Harwood, W. J. .	939	Howell, P. A. . .	1020	Karnatak,	
Granville,		Hassel, O.	1020	Hoyle, F. 973		R. C. 1094	
J. W. 1059, 1063		Hatch, E. N. . .	994	Hsieh, S.-H. . . .	983	Kazamaki, T. . .	1088
Grat-Cabanac,		Hauffe, K. . . .	962	Hubbs, J. C. . . .	979	Keffer, F.	1041
Mme M. 1021		Hauser, O. . . .	1058	Huber, F. 949		Keiffer, D. G. . .	1001
Grazi, S. 1101		Healy, J. W. . . .	1103	Huber, M. 979		Kendall, H. . . .	994
Gredené, D. . . .	1020	Heber, G.	942	Huber, O. 989		Kennedy, A. J. . .	1095
Greenhow,		Hecht, K. T. . .	1102	Huber, P. 971		Kennett, T. J. . .	983
J. S. 1106		Heiart, R. B. . .	1019	Huber, R. 1066		Kenney, V. P. . .	975
Grenville-		Heide, H. G. . .		Hubert, P. 984		Kenschitzki,	
Wells, H. J. . . .		1020, 1022		Hudis, J. 984		C. H. v. 976	
1016, 1017		Heijne, L.	1085	Hürzeler, H. . .		Kerker, M.	1089
Griem, H.	1045	Helling-		979, 980		Kerner, M.	1089
Griffing, G. W. .	999	brunner, O. . . .	947	Hughes, D. J. . .	1001	Kerr, F. J.	1109
Grifone, G. . . .	1013	Helmann, W. . .	1077	Hughes, V. A. . .	1104	Kersten, M. . . .	1040
Grodzins, I. L. .	994	Heinberg, M. . .	974	Huizenga,		Kessler, R. . . .	1057
Grodzins, L. . . .	994	Henderson,		J. R. 983, 994		Ketelle, B. H. . .	988
Groot, S. R. de .	965	D. J. 983		Hunter, A. N. . . .	959	Keune, H.	1033
Grosf, G. M. . . .	979	Henkel, R. L. . .	984	Hurst, V. J. . . .	1017	Khandekar,	
Gross, E. F. . . .	1025	Hentze, G. . . .	972	Hushfar, F. . . .	1002	P. V. 1062	
Gruber, H. . . .		Herbststein,		Hutchings, J. . .	1100	Kiely, D. G. . . .	1079
947, 1038		F. H. 1021		Hyman, R. A. . .	1030	King, D. T. . . .	975
Günther, K.-G. .	948	Herlet, A.	961	Iball, J. 1021		Kirby, P. L. . . .	951
Gumbel, E. J. . .	1095	Herpin, P. . . .	1016	Imhof, W.	976	Kisslinger, H. . .	1020
Gundlach,		Herre, F. 1027		Inglis, D. R. . . .	1110	Klages, G.	1091
F. W. 1086		Herrey, E. M. J. .	1030	Ingram,		Klein, M. J. . . .	959
Gutowsky,		Herrmann, J. . .	1013	D. J. E. 1046		Klein, W.	1081
H. S. 1012		Hersom, S. E. . .	939	Irie, F. 1073		Klessmann, H. . .	1104
Gutzwiller, M. .	941	Hertz, H.	946	Isard, J. O. . . .	1100	Kliefoth, W. . . .	946
Gwathmey,		Hey, J. S.		Isenor, N. R. . . .	978		
A. T. 1032		1078, 1104					

- Klitzing, K. H. v. . . . 1039
 Klose, W. . . . 1077
 Kluge, W. . . . 1076, 1087
 Knacke, O. . . . 1034
 Knapp, E. . . . 976
 Knappwost, A. . . . 1051
 Knol, K. S. . . . 1063
 Knorr, C. A. . . . 1065
 Kobayashi, S. . . . 945
 Koch, J. . . . 1086
 Kockel, B. . . . 1011
 Köhler, W. . . . 1088
 Köhrmann, W. . . . 1069
 König, L. A. . . . 969
 Kohn, W. . . . 1056
 Kollmannsperger, H. . . . 1011
 Kondo, F. . . . 1088
 Korhonen, U. . . . 1016
 Kornetzki, M. . . . 1040, 1048
 Koutecky, J. . . . 1034
 Krafft, M. . . . 938
 Kramers, H. C. . . . 1029
 Kraus, J. D. . . . 1106
 Krebs, H. . . . 1030
 Krischer, B. . . . 964
 Krogh-Moe, J. . . . 1017
 Krüger, H. . . . 1051
 Kügler, I. . . . 1095
 Küpfmüller, K. . . . 1101
 Kuhn, H. G. . . . 1009, 1088
 Kummerer, K. . . . 1005
 Kundt, W. . . . 1109
 Kurbatov, J. D. . . . 996
 Kurti, N. . . . 1030
 Kurylenko, C. . . . 1097
 Laforge, A. . . . 947
 Lalande, A. . . . 1008
 Lanczos, C. . . . 937
 Landsberg, R. . . . 1065
 Lane, P. E. . . . 1069
 Langer, L. M. . . . 995, 996
 LaRocque, A. P. . . . 1076
 Lassen, H. . . . 937
 Laukien, G. . . . 1045
 Lauroesch, T. . . . 1088
 Lautz, G. . . . 1051
 LaVier, E. C. . . . 994
 Law, J. T. . . . 1059
 Lawless, K. R. . . . 1032
 Lax, B. . . . 1061, 1080
 Lazar, N. G. . . . 994
 Leach, S. J. . . . 1098
 Leavitt, C. P. . . . 999
 Le-Blanc, J. M. . . . 984
 Leder, L. B. . . . 998
 Lederman, L. M. . . . 976
 Lee, K. S. . . . 1030
 Legrand, C. . . . 1031, 1087
 Lenkowski, J. . . . 1083
 Leonard, S. L. . . . 974
 Levine, H. . . . 956
 Levine, N. . . . 994
 Lévy, M. M. . . . 974
 Lewis, H. W. . . . 1043
 Li, Y.-Y. . . . 1045
 Lidofsky, L. J. . . . 991
 Lifsic, M. . . . 1022
 Lindquist, I. . . . 1019
 Linfoot, E. H. . . . 1090
 Lippmann, B. A. . . . 943
 Lipps, F. W. . . . 1077
 Lipscomb, W. N. . . . 1020
 Little, A. G. . . . 1107
 Livesey, D. L. . . . 968, 985
 Loc, P. van . . . 940
 Lochte-Holtgreven . . . 949
 Lockett, E. E. . . . 999
 Longini, R. L. . . . 1055
 Longuet-Higgins, M. S. . . . 955, 958, 1087
 Loopstra, B. O. . . . 1017
 Lorenz, A. . . . 947
 Lorenz, W. . . . 1064
 Loveless, F. C. . . . 967
 Low, W. . . . 1047
 Lowell, P. D. . . . 949
 Lucas, D. H. . . . 960
 Lucas, R. . . . 957
 Luckey, D. . . . 975
 Lueg, H. . . . 1082
 Lukesh, J. S. . . . 1018
 Lundgren, G. . . . 1020
 Luteijn, A. I. . . . 1040
 Luttinger, J. M. . . . 1056
 Lutze, E. . . . 1046
 McCarthy, K. A. . . . 1059
 McCormick, P. T. . . . 1001
 Macek, O. . . . 1039
 MacGillavry, C. H. . . . 1017, 1019
 McGowan, F. K. . . . 994
 Machlup, S. . . . 965
 McIntosh, J. . . . 1030
 McKelvey, J. P. . . . 1055
 McMillan, J. A. . . . 1020
 Maeyer, L. de . . . 1062
 Magdoff, B. S. . . . 1101
 Magnusson, L. B. . . . 995
 Mahony, J. J. . . . 960
 Major, J. V. . . . 968
 Malé, D. . . . 1037
 Malenka, B. J. . . . 1002
 Malsch, J.† . . . 937
 Maltrud, H. R. . . . 933
 Manchester, F. D. . . . 1030
 Manczarski, S. . . . 1084
 Mandeville, C. E. . . . 994
 Mann, D. E. . . . 1012
 Mann, P. A. . . . 1104
 Manning, J. J. . . . 1013
 March, N. H. . . . 1055
 Marcou, P. . . . 1077
 Marion, J. B. . . . 980, 981
 Marique, J. . . . 1085
 Marmler, P. . . . 994
 Marshak, R. E. . . . 974
 Martin, H. . . . 961
 Marton, L. . . . 938, 1005, 1088
 Massey, H. S. W. . . . 1005
 Mathai, A. O. . . . 958
 Mathis, H. F. . . . 1083
 Matthias, B. T. . . . 1043, 1053
 Mathur, S. S. . . . 959
 Matz, S. . . . 1042
 Mauras, H. . . . 963
 Maushart, R. . . . 1068
 Mawardi, O. K. . . . 957
 Mayquez, E. R. . . . 987
 Mayer, B. . . . 1070
 Mazur, P. . . . 965
 Mazzi, F. . . . 1019
 Meads, R. E. . . . 999, 1000
 Mech, J. F. . . . 983
 Mecke, R. . . . 1013
 Meehan, C. J. . . . 1004
 Meinesz, F. A. V. . . . 1110
 Meissner, H. . . . 1054
 Meixner, J. . . . 1021
 Mendelssohn, K. . . . 1029
 Mercier, J. . . . 958
 Méring, J. . . . 1031
 Methfessel, S. . . . 1038
 Meunier, R. . . . 975
 Meyer, K. . . . 942
 Meyer, L. . . . 1030
 Meyer, M. A. . . . 1081
 Mezger, P. . . . 1104
 Michel, M. C. . . . 987
 Middleton, D. . . . 1081
 Mielenz, K.-D. . . . 947
 Mierdel, G. . . . 1068
 Millar, B. . . . 972
 Miller, R. C. . . . 974
 Milliken, T. H. . . . 1035
 Mills, B. Y. . . . 1107
 Mills, G. A. . . . 1035
 Mindlin, R. D. . . . 952
 Ming, D. L. . . . 1084
 Mize, J. P. . . . 980, 990
 Moe, D. E. . . . 1008
 Möckel, F. . . . 1064
 Mohorovičić, S. . . . 1089
 Moles, A. . . . 967
 Montgomery, H. C. . . . 1058
 Mooney, R. C. L. . . . 1020
 Moore, M. S. . . . 996
 Moore, W. J. . . . 962
 Moraschinelli, E. . . . 1111
 Moraw, R. . . . 1102
 Morgan, I. G. . . . 950
 Morinaga, H. . . . 991, 994
 Morris, D. P. . . . 1098
 Morrison, J. A. . . . 1027
 Morrison, S. R. . . . 1056
 Morse, P. M. . . . 946
 Moss, R. C. . . . 1088
 Mott, N. F. . . . 952
 Motz, J. W. . . . 1001
 Mozer, F. S. . . . 998
 Muehlhause, C. O. . . . 1000
 Müller, A. . . . 1102
 Murphy, G. M. . . . 1026
 Murray, R. B. . . . 1048
 Muxart, R. . . . 986
 Nagel, K. . . . 1064
 Nakada, M. P. . . . 968, 1001
 Náray, Z. . . . 967
 Nathan, A. . . . 1083
 Naugle, J. E. . . . 1004
 Néel, L. . . . 1041
 Nervik, W. E. . . . 987
 Nethaway, D. R. . . . 987
 Neuert, H. . . . 988
 Neufeld, E. L. . . . 1106
 Newell, J. A. . . . 1030
 Newhouse, V. L. . . . 939
 Ney, E. P. . . . 1004
 Nicholls, R. W. . . . 1014
 Niemann, F. L. . . . 975
 Nierenberg, W. A. . . . 979
 Nieters, H. . . . 1069
 Noddack, W. . . . 1027
 Nölle, E. . . . 1067
 Norrish, R. G. W. . . . 964
 North, A. C. T. . . . 1101
 Novey, T. B. . . . 995
 Nowick, A. S. . . . 951
 Nozières, P. . . . 1023
 Nyburg, S. C. . . . 1031
 Oatley, C. W. . . . 1057
 Oberhettinger, F. . . . 1078
 Oberlin, M. . . . 1031
 Oberly, J. J. . . . 1026
 Odian, A. . . . 978
 Odiet, Mme S. . . . 945
 Österlöf, J. . . . 1019
 Ogawa, S. . . . 1098
 Ohl, G. . . . 946
 Ohlberg, S. . . . 1020
 O'Kelley, G. D. . . . 994
 Okuda, T. . . . 1073
 Olsen, J. L. . . . 1054
 Onsager, L. . . . 965, 1027
 Orear, J. . . . 1003
 O'Rourke, R. C. . . . 1050
 Osborne, D. V. . . . 1029
 Osborne, D. W. . . . 1029
 Osborne, L. S. . . . 975
 Osmond, W. P. . . . 1099
 Otsuki, S. . . . 944
 Otto, D. . . . 1066
 Overhauser, A. W. . . . 1056

Paardekooper, H.	1082	Prasad, S. C.	951	Rodriguez, J.	985, 986	Schiffer, J. P.	990, 996
Page, L. A.	974	Praxmarer, W.	1082	Röschlau, H.	1085	Schittenhelm, R.	1096
Palme, R.	947	Pré, F. K. du	1046	Roesler, F. C.	952	Schlüter, A.	940
Pancholy, M.	959	Prendergast, K. H.	1106	Rössel, T.	1014	Schlüter, J.	1045
Papkow, A.	968	Preston, R. P.	1098	Rogers, D.	1017	Schmellenmeier, H.	938
Parthasarathy, S.	959	Preston, W. M.	975	Rogue, J.	1031	Schmidt, F. H.	993
Parzer, G.	1001	Priestley, C. H. B.	1112	Rohrer, H.	1054	Schmidt,	
Pascard, R.	1019	Primak, W.		Rollnik, H.	997	G. M. J.	1021
Patterson, D.	1027	1003, 1004, 1060		Romain, P.	1016	Schmidt, H.	967
Pawlek, F.	1052	Prince, P. E. V.	1078	Ronchi, L.	1101	Schmidt, K.	1092
Pearson, G. L.	1058	Prosser,		Roof, R. B. jr.	1017	Schmutter, E.	1048
Pearson, S.	952	F. W. jr.	996	Roos, O. v.	1006	Schneider, E. E.	1047
Pederzani, Th.	1103	Prowse, W. A.	1069	Rose, A.-J.	1016	Schneider, F.	1010
Peirson, D. H.	967	Pryce, M. H. L.	1011	Rose, B.	1003	Schneps, J.	985
Pellam, J. R.	1029	Pütter, P. S.	966	Rose, D. J.	1067	Schöpf, H.-G.	941
Penfield, R. H.	946	Qurashi, M. M.	1017	Rose, G. S.	1027	Schoknecht, G.	1015
Penner, S.	975	Raabe, G.	1064	Rose-Innes, A. C.	1058	Scholz, A.	1025
Penning, J. R.	993	Rabi, I. I.	1009	Rosenqvist, T.	1019	Schonland, B. F. J.	937
Penrose, O.	1027	Rademacher, K.	1067	Rosenthal, D.	960	Schrack, R. A.	1088
Peppinsky, R.	1100	Radicella, R.		Rossberg, M.	963	Schreiber, F.	1042
Peplow, M. E.	960	895, 986		Rosset, P.	974	Schroeder, C. M.	979
Perdok, W. G.	1021	Radoslovich, E. W.	1017	Rossi, A.	994	Schubert, K.	1022
Perez-Mendez, V.	976	Raether, H.	1069	Roth, L. M.	1080	Schult, G. C. A.	1034
Pergola, G. D. della	1060	Ramsden, S. A.	1009, 1088	Rothe, H.	937, 1082	Schulman, J. H.	1035
Perkampus, H.-H.	1014	Randall, J. T.	1101	Rothman, M. A.	994	Schultheiss, P. M.	1081
Perkins, D. H.	974	Rasmussen, S. W.	998	Rouard, P.	1037	Schultze-Gebhardt, F.	1030
Perloff, A.	1020	Rateau, J.	958	Rourke, F. M.	987	Schulz, A.	1087
Perrier, A.	1052	Ravenhall, D. G.	977	Roy, J. le	1077	Schulz, G. V.	1088
Perring, J. K.	978	Redfield, A. G.	1083	Roy, R.	1024	Schumacher, 970, 979,	980
Perry, J. W.	1089	Reed, G. W.	938	Rubin, S.	998	Schuman, R. P.	987
Perutz, M. F.	1100	Regel, F.	947	Runge, F.	1091	Schuster, M.	948
Peterson, V. Z.	976	Reich, G.	948, 961	Rusbridge, M. G.	990	Schwab, G.-M.	961
Petitpas, T.	1031	Reichel, K.	1052	Russell, P. N.	1076	Schwarz-Bergkamp, E.	948
Phillips, D. C.	1020	Reichelt, W.	1038	Rytz, A.	967	Scoins, H. I.	945
Phillips, G. C.	990	Reijen, L. L. van	1034	Sachs, R. G.		Scouloudi, H.	1100
Piccion, O.	1003	Reimer, L.	1036	975, 1000, 1001		Seddig, M.	937
Picciotto, E.	971	Richards, D. A.	1089	Sachtler, W. M. H.	1034	Seeman, N.	1004
Piddington, J. H.	1107	Richardson, E. G.	960	Saenz, A. W.	1050	Seifert, H.	953, 1034
Pierce, J. R.	1081	Richter, E.	1049	Sagane, R.	976	Selove, W.	1104
Piercy, J. E.	958	Richter, H.	1027	Sakai, M.	996	Senitzky, B.	1009
Piercy, N. A. V.	960	Richter, J.	1045	Sakellaridis, P.	1009	Series, G. W.	1009
Pierpaoli, V.	1014	Rienacker, G.	1036	Salkovitz, E. I.	953	Sette, D.	1060
Pilcher, V. E.	1001	Rienmayer, S.	961	Samuel, D. R.	1112	Sextl, T.	945
Pines, D.	1023	Riley, D. P.	1101	Sandraa, A. P.	1093	Shain, C. A.	1106
Pinson, J. T.	1078	Rinkens, H.	1031	Sankaran, C. R.	1101	Shapiro, A. M.	974, 999
Pinte, G.	986	Ritchie, R. H.	1005	Saphir, G.	1002	Shephard, W. D.	1002
Pixley, R. E.	998	Ritter, G. J.	1009	Sathoff, H. J. jr.	996	Sheridan, K. V.	1107
Placious, R. C.	1088	Ritzl, M.	972	Savedoff, M. P.	1109	Sherman, B. F.	977
Planta, C. von.	971	Roach, J. F.	1103	Scarfi, F. L.	943	Sherman, N.	976
Plebanski, J.	942	Robajdek, E. S.	987	Scarrott, G. G.	939	Shinoda, G.	1098
Plenard, M. M. E.	1095	Roberts, J. P.	1100	Schäfer, H.	1097	Shugart, H. A.	979
Plieth, K.	1019	Roberts, L. D.	1048	Schäfer, K.	1035	Shull, C. G.	1018, 1097
Plummer, A. R. F.	1058	Robinson, A. A.	939	Schaffhauser, E.	1085	Siedentopf, H.	1103
Plyler, E. K.	1012	Robinson, B. L.	988	Schaffhauser, J.	1085	Silsbee, H. B.	979
Pool, M. L.	996	Robinson, C. S.	974, 975	Schagen, P.	1085	Simonetta, M.	1014
Pople, J. A.	966, 967, 1008, 1091	Robinson, E. L.	994	Schardt, A. W.	994	Simpson, O.	1094
Porreca, F.	1038	Robinson, R. L.	995	Schechter, D.	1056		
Porter, F. T.	994, 995	Robson, A. E.	1072	Scheibe, A.	937		
Post, B.	1021	Rodney, W. S.	1090	Schiefer, K.	947		
Post, E. J.	957			Schiff, L. I.	997		
Potnis, V. R.	994						
Potters, M.	1017						
Powles, J. G.	1013						

- Singer, S. 994
 Singh, S. 956
 Sippel, A. 961
 Skyrme,
 T. H. R. 978
 Slade, R. F. 1095
 Slattery, J. C. 981
 Slonczewski, T. 1080
 Smith, B. A. 1018
 Smith, D. O. 1043
 Smith, P. L. 953
 Smith, R. V. 1001
 Smith, T. 1024
 Smith, W. G. 995
 Smyth, C. P. 1013
 Smythe, W. R. 1053
 Sokolov, A. 972
 Solis, M. 1101
 Sommermeyer,
 K. 1101
 Spence, D. A. 954
 Spindler, R. J. 1090
 Spink, J. A. 1035
 Spurny, E. 945
 Sreekantath,
 G. M. 958
 Standley, K. J. 1047
 Stanley, E. 1017
 Stapp, H. P. 943
 Starner, J. W. 980, 990
 Starzmann, F. 947
 Stefani, I. L. 946
 Steffen, K. G. 988
 Stein, P. C. 978
 Steinfink, H. 1021
 Stejskal, E. O. 1012
 Stelson, P. H. 994
 Steneck, W. G. 1039
 Steppuhn, A. 1091
 Sternglanz, H. 1012
 Stevens, C. M. 983
 Stevens,
 K. W. H. .. 1048
 Stevenson,
 M. L. 1003
 Stewart, A. L. 1011
 Stewart, G. S. 1078
 Stierstadt, K. 1041
 Stille, U. 1048
 Stolor, N. 950
 Stone, S. A. 1012
 Stoppini, G. 974
 Stranks, I. N. 1034
 Strauch, K. 990
 Street, J. C. 975
 Street, R. 1099
 Studier, M. H. 983
 Sucher, J. 940
 Sucksmith, W. 1099
 Süss, R. 946
 Sugihara, T. T. 981
 Suhl, H. 1043
 Suhrmann, R. 1033
 Swami, M. S. 985
 Sykes, F. 1041
 Synge, J. L. 1078
 Taconis, K. W. 1029
 Takahashi, Y. 944
 Talmi, I. 976
 Tamagaki, R. 944
 Tani, S. 944
 Tau, L. 974
 Tauer, K. J. 1044
 Tauer, D. 947
 Tautfest, G. W. 998
 Tayler, R. J. 1050, 1107
 Taylor, G. W. 964
 Taylor, H. E. 1100
 Taylor,
 H. F. W. 1020
 Taylor, J. G. 942
 Taylor, K. W. 970
 Taylor, N. H. 939
 Taylor, P. G. 1021
 Temmer, G. M. 991, 992, 994
 Templeton,
 D. H. 1018
 Teranishi, R. 1026
 Terrani, S. 989
 Thewlis, J. 1096
 Thieberger, R. 976
 Thieme, F. 1051
 Thilo, E. 1020
 Thilo, E. M. 1020
 Thode, H. G. 983
 Thomas, G. E. 984
 Thorpe, R. W. 1084
 Tiltus, F. 990
 Toltot, M. 1070
 Tolhoek, H. A. 1002
 Tollert, H. 1064
 Tomboulian,
 D. H. 1060
 Tomlin, S. G. 1031
 Tourin, R. H. 1090
 Toussaint, J. 1021
 Treiman, S. B. 1000, 1001
 Trent, G. H. 1107
 Tripp, W. 1108
 Trompette, J. 1037, 1038
 Tseng, T. P. 1029
 Turk, W. E. 1087
 Turnbull, D. 1060
 Turner, J. S. 954
 Ursell, F. 1078
 Valensi, G. 962
 Valk, H. S. 1002
 Vandenbelt,
 J. M. 1012
 Varshni, Y. P. 1010
 Vaucouleurs,
 G. de 1109
 Vedder, J. 976
 Veenendaal,
 A. L. 1017
 Veith, H. 965
 Velinsky, L. 1003
 Veljković, S. 1092
 Vetter, K. J. 1066
 Vießmann, K. 1052
 Villepelet, J. 1084
 Vinen, W. F. 1028, 1029, 1030
 Vito, A. de 953
 Vogler, G. 1042
 Volke, C. 1026
 Volpe, J. 996
 Vos, K. J. de 1040
 Voss, E. 1066
 Vroelant, C. 940
 Waechter,
 K. H. 1101
 Wagenbreth,
 H. 1074
 Wagner, F. jr. 995
 Walker, J. 973
 Walker, W. D. 1002
 Wallace, A. A. 1074
 Wallis, G. 1057, 1075
 Wallwork, S. C. 1020
 Walters, G. K. 979
 Walther-Lévy,
 L. 1020
 Waniek, R. W. 1060
 Wansink,
 D. H. N. 1029
 Wark, D. Q. 1110
 Warns, O. 1101
 Warren, B. E. 1097
 Warren, G. W. 988, 996
 Watanabe, D. 1098
 Watari, W. 944
 Waterhouse,
 R. B. 1035
 Wattenberg, A. 978
 Weber, A. 948
 Weber, G. 980
 Weber, S. 1076
 Weddigen, C. 1099
 Weeks, G. C. 1000
 Weel, A. van 1078
 Wegner, H. E. 1000
 Weidlich, W. 941
 Weill, R. 974
 Weiner, G. 1026
 Weinreich, G. 1056
 Weinrich, M. 976
 Weinstein, R. 978
 Weinstock, B. 1029
 Weiss, R. J. 1008, 1044
 Weissman, S. I. 1047
 Weizel, W. 1071
 Weller, A. 1091
 Weller, S. 1035
 Wendler, F. 1064
 Wendt, H. 1052
 Wertheim,
 G. K. 1061
 Westrik, R. 1019
 Wever, H. 1098
 Whalen, J. A. 974
 Whaling, W. 998
 White, J. G. 1101
 White, O. M. 1086
 Whitmer, R. F. 1073
 Whitworth,
 R. W. 1029
 Wick, G. C. 943
 Wicke, E. 1035
 Wiedersholt, W. 1100
 Wiegmann, J. 1099
 Wiig, E. O. 981
 Wild, W. 1026
 Wildermuth,
 K. 976
 Wilgain, S. 971
 Wilkinson,
 M. K. 1018, 1097
 Williams, D. E. 1013
 Williams, J. 1098
 Wills, J. E. jr. 1001
 Willson, A. J. 1071
 Wilson, A. J. C. 1017
 Wilson, C. T. R. 1111
 Wilson, R. R. 975
 Wilson, S. A. 1003
 Winhold, E. J. 982
 Winkler 1100
 Winny, H. F. 960
 Winton, J. 1024
 Witt, H. T. 1102
 Wittig, F. E. 949
 Wogrin, C. A. 1081
 Wojacek, K. 1067
 Wolf, E. 1090
 Wolf, K. L. 1032
 Wolff, P. M. de 1020
 Wolfgang, R. 984
 Wolicki, E. A. 992, 994
 Wolke, R. L. 982, 984
 Wolter, H. 1036
 Wong, C. 968, 1001
 Wood, C. 1062
 Wood, D. L. 1102
 Woods, L. C. 954
 Woolley, J. C. 1018, 1099
 Wooster, W. A. 951
 Worthington,
 C. R. 1031
 Winch, D. 1101
 Wunsch, G. 1083
 Wutz, M. 971
 Yamamoto, K. 1073
 Yamazaki, K. 942
 Yoffe, A. D. 964
 Young, F. W. 1032
 Young, T. E. 990
 Zachariasen, F. 944
 Zachariasen,
 W. H. 1020
 Zalm, P. 1092, 1093
 Zappa, L. 989
 Zatzkis, H. 946
 Zeiger, H. J. 1061
 Zell, W. 1012
 Zeitler, G. 1027
 Zickner, G. 1040
 Zimmer, E. 989
 Zinke, O. 1078
 Zlock, K. 948, 1010
 Zweig, F. 1081

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 205 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bisher sind folgende Registerhefte erschienen:

von Band 29 (1950)	DM 34.—
Band 30 (1951)	DM 34.—
Band 31 (1952)	DM 34.—
Band 32 (1953)	DM 34.—
Band 33 (1954)	DM 34.—
Band 34 (1955)	DM 34.—
Band 35 (1956)	in Vorbereitung

Die Registerhefte enthalten:

Liste der Mitarbeiter
Verzeichnis der referierten Zeitschriften
Stoffgliederung
Alphabetisches Namenregister

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN
BRAUNSCHWEIG